

University of Groningen

Recreatievaart en natuur in de Waddenzee - seizoen 2017

Meijles, Erik; van der Veen, Eelke; Rijnks, Richard; Sijtsma, Frans; Ens, Bruno J.; Vroom, Marjan; van der Tuuk, Bertus

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Publication date:
2018

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Meijles, E., van der Veen, E., Rijnks, R., Sijtsma, F., Ens, B. J., Vroom, M., & van der Tuuk, B. (2018). *Recreatievaart en natuur in de Waddenzee - seizoen 2017: Interactie natuur & vaarrecreatie*. Programma naar een Rijke Waddenzee.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.



Monitoring Vaarrecreatie Waddenzee – seizoen 2017

Interactie natuur & vaarrecreatie



Recreatievaart en natuur in de Waddenzee– seizoen 2017

Deelrapport: Interactie Natuur & Vaarrecreatie

Datum:

Augustus 2018

Auteurs:

Erik Meijles¹
Eelke van der Veen¹
Richard Rijnks¹
Frans Sijtsma¹
Bruno Ens²
Els van der Zee³
Marjan Vroom⁴
Bertus van der Tuuk⁵

¹Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen

²Sovon Vogelonderzoek Nederland

³Altenburg & Wymenga

⁴De Karekiet

⁵Stenden / ETFI

MOOIWERK
MOOIWAD



Dit onderzoek is een integraal onderdeel van meerdere onderzoeken naar Vaarrecreatie op het Wad. Dit wordt uitgevoerd in opdracht van het Opdrachtgeverscollectief Beheer Waddenzee als onderdeel van de uitvoering van het Actieplan Vaarrecreatie Waddenzee.



Voor het seizoen 2017 gaat het om de volgende rapporten:

- 1. Zeehonden en Vogels Waddenzee 2017**
- 2. AIS en Radar Waddenzee 2017**
- 3. Interactie natuur en vaarrecreatie Wadden 2017**
- 4. Samenvatting Vaarrecreatie Waddenzee 2017**

Alle rapporten zijn te downloaden via:

www.ikpasophetwad.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doelstelling	7
1.1	Confrontaties.....	7
1.2	Groeimodel	7
1.3	Geen dosis-effect onderzoek	8
1.4	Het begrip ‘verstoring’	8
1.5	Doel van het onderzoek	8
2	Onderzoeksmethode en beschikbare data	9
2.1	Beschikbare gegevens.....	9
2.1.1	Beleving van de vaarrecreant: Greenmapper belevingsonderzoek	9
2.1.2	Sluistellingen recreatievaart en haventellingen	9
2.1.3	AIS- en radargegevens	9
2.1.4	Luchtfoto's.....	9
2.1.5	Getij.....	10
2.1.6	Bathymetrie en wadplaten.....	10
2.1.7	Vaarwegen en Artikel 20-gebieden	11
2.1.8	Schelpdierbanken.....	11
2.1.9	Voedsellandschap op basis van proxies	11
2.1.10	Vogeltellingen.....	11
2.1.11	Zeehondentellingen.....	12
2.2	Analysesystematiek	12
3	Recreatievaart en vogels	13
3.1	Schelpdierbanken	13
3.2	Voedsellandschap.....	16
3.3	Hoogwatervluchtplaatsen.....	18
3.4	Ruiende Bergeenden	20
4	Recreatievaart en zeehonden.....	23
4.1	Inleiding.....	23
4.2	Ruimtelijke koppeling AIS data en zeehondenligplaatsen.....	23
5	Radardata	26
5.1	Overzicht radaranalyses	26
5.2	Beschrijving aandachtsgebieden	29
5.2.1	De Razende Bol	29
5.2.2	Amsteldiep	30
5.2.3	Eijerlandse gat.....	31
5.2.4	Vlieland posthuiswad.....	32
5.2.5	Richel	33

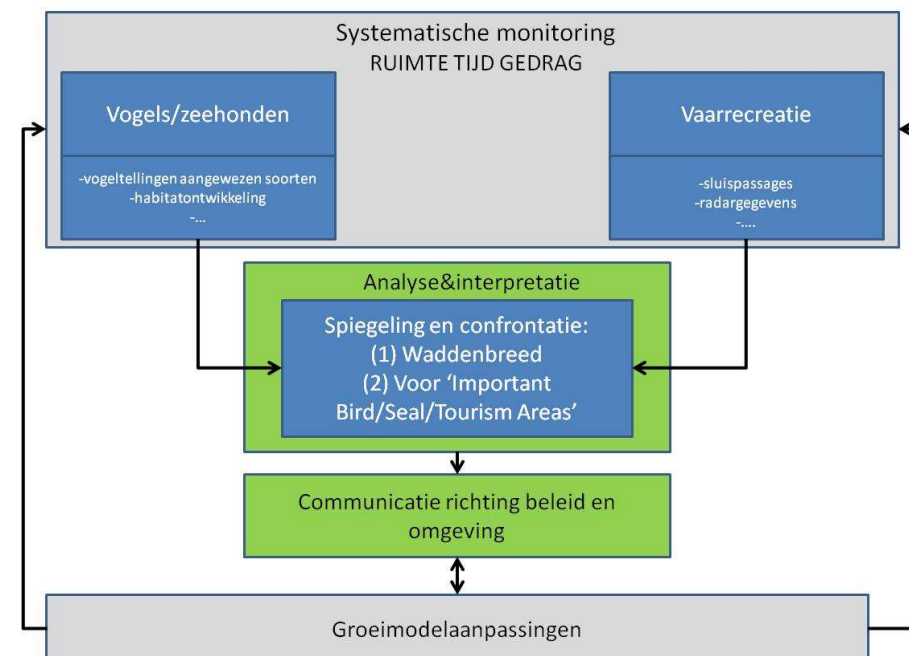
5.2.6	Engelsch hoek.....	34
5.2.7	Vingegat.....	35
5.2.8	Blauwe Balg	36
5.2.9	Engelsmanplaat.....	37
5.2.10	Simonszand	38
6	Overzicht vaarseizoen 2017.....	39
7	Reflectie.....	42
7.1	Vogels en vaarrecreatie	42
7.2	Zeehonden en vaarrecreatie	42
7.3	Aanbevelingen en vervolgstappen	42
8	Referenties.....	45

1. Inleiding en doelstelling

1.1 Confrontaties

Dit is het derde deelrapport voor het vaarseizoen 2017 in het kader van het onderzoek 'Monitoring Vaarrecreatie Waddenzee'. Het doel van dit onderzoek is inzicht te krijgen in de ontwikkelingen van de waterrecreatie (ruimte, tijd, gedrag) in de Waddenzee. Deze ontwikkelingen spiegelen we aan de ontwikkeling van de natuurwaarden van vogels en zeehonden (Figuur 1.1; ruimte, tijd en gedrag) in het gebied.

In dit rapport leggen we de resultaten van twee deelrapporten over elkaar heen: (1) het rapport over de vaarbewegingen over het Wad en (2) het rapport over de natuur (vogels en zeehonden). We selecteren ruimtelijk corresponderende gebieden waar we op eenzelfde tijdstip de veldgegevens uit de twee deelrapporten met elkaar confronteren. Anders geformuleerd: we gaan in dit rapport in op de 'confrontaties' (overlap in tijd en ruimte) tussen gegevens over de vaarrecreatie en de gegevens over de natuur. Daarom noemen we dit deelrapport het 'Confrontatierapport'.



Figuur 1.1: Monitoringsprincipe.

1.2 Groeimodel

We hanteren een groeimodel. In 2015 zijn we gestart met een kleine pilot. Op grond van de resultaten van deze pilot is het oorspronkelijke monitoringplan aangescherpt. Deze monitor wordt uitgevoerd gedurende drie vaarseizoenen 2016, 2017 en 2018. Zodoende kunnen we in principe de onderzoeksresultaten van 2015 – 2018 met elkaar vergelijken.

Op basis van voortschrijdend inzicht en de resultaten van de monitor beslissen we aan het eind van elk kalenderjaar of het volgende jaar nieuwe modules aan het onderzoek toegevoegd c.q. verwijderd kunnen worden. Deze modules worden alleen toegepast als ze het inzicht in de relatie tussen de vaarrecreatie en de natuur in de Waddenzee verder verrijken én als de uitvoering in termen van beschikbare tijd en budget is geregeld.

1.3 Geen dosis-effect onderzoek

Om tot een Waddenzee-breed beeld van de vaarrecreatie in relatie tot natuurwaarden te komen, richten we ons in deze monitoring niet op gedetailleerd onderzoek naar kwantificeerbare dosis-effect relaties en effecten op (sub)populatie niveau. Uit vele rapporten blijkt dat het vaststellen van dosis-effectrelaties in de praktijk niet zo gemakkelijk is en dat deze relaties sterk verschillen per soort enerzijds en in tijd en ruimte anderzijds (o.a. Brasseur en Reijnders, 1994; Cremer et al., 2012; Platteeuw & Henkens, 1997; Krijgsveld et al., 2008 en referenties daarin). Het ecosysteem van de Waddenzee en omgeving is namelijk buitengewoon omvangrijk en complex. Er zijn veel onderlinge relaties en schijnverbanden. Hierdoor zijn de effecten van mogelijke verstoringen op de populaties van vogels en zeehonden niet eenvoudig vast te stellen.

Bovendien is een dosis-effect studie geen efficiënte aanpak als we een Waddenzee-breed beeld willen vormen. De complexiteit van en de variatie binnen het Waddenzeesysteem maakt een onderzoek naar dosis-effect relaties enorm kostbaar (enkele miljoenen euro's).

Uit de analyses komen echter een aantal locaties naar voren in de Waddenzee met relatief veel confrontaties. Om in kaart te brengen welke verstoring daar specifiek aan de orde is en om de vaarrecreatie op ter plaatse beter te kunnen voorlichten, worden op die locaties wel specifiek dosis-effect relaties bekeken (Oog voor het Wad).

1.4 Het begrip 'verstoring'

We zijn voorzichtig met het gebruik van het woord verstoring. Wanneer is namelijk sprake van verstoring? Steekt een zeehond zijn kop op omdat hij verstoord wordt? Of steekt hij zijn kop op omdat hij alert is op zijn omgeving?

Het deelrapport over vogels en zeehonden stelt dat er 'sprake is van verstoring bij duidelijk waarneembaar vluchtgedrag van de vogels of zeehonden'. Dit wordt vastgesteld door waarnemers in het kader van Oog voor het Wad, uit verslagen van wadwachten en uit een analyse van luchtfoto's.

Daarnaast doen we een Waddenzee-brede monitoring van potentiële verstoringsbronnen als schepen met AIS en radar. In dit laatste confrontatierapport richten we ons vooral op het confronteren van de verspreiding in ruimte en tijd van potentiële verstoringsbronnen met de verspreiding in ruimte en tijd van vogels en zeehonden. Dat levert een indrukwekkende hoeveelheid Waddenzee-brede gegevens.

1.5 Doel van het onderzoek

Met de resultaten van dit onderzoek hopen we een zinvolle bijdrage te leveren aan een duurzaam samenspel van mens en natuur in de Waddenzee, zoals beoogd in het Actieplan Vaarrecreatie Waddenzee (AVW) en ook in belovende projecten als Rust voor Vogels, Ruimte voor Mensen. We zijn tevreden als de resultaten bijdragen aan een beter begrip over de relatie tussen de vaarrecreatie en de natuur in de Waddenzee.

2 Onderzoeksmethode en beschikbare data

2.1 Beschikbare gegevens

2.1.1 Beleving van de vaarrecreant: Greenmapper belevingsonderzoek

De beleving van de vaarrecreant is in 2017 niet gemeten. Beschikbare data staan in de rapportage over 2016.

2.1.2 Sluistellingen recreatievaart en haventellingen

Sinds 1982 tellen de zes grote sluizen aan de Waddenzee de in- en uitgaande recreatievaart. Hiermee krijgen we inzicht in de lange termijn ontwikkeling van de (recreatie) vaart op het Wad.

De sluistellingen geven een volledig overzicht van het verkeer dat vanuit het binnenland naar het wad komt en gaat in absolute zin. Het zijn zinvolle data om een beeld te hebben van het totale recreatieverkeer, maar geeft geen informatie over het overige ruimtelijke patroon in het Waddengebied zelf. Bovendien komt een deel van de recreatievaart via de zeegaten uit de Noordzee, hoe groot dit deel is, is niet bekend. De sluistellingen geven ook inzicht in de representativiteit van AIS- en radargegevens.

Ook in de havens wordt geteld en deze gegevens zijn voor dit rapport verzameld. De meeste jachthavens in het gebied die zijn ingericht op passanten tellen de bootovernachtingen en meestal verhuren ze ook vaste ligplaatsen. Uit verschillende bronnen zijn deze gegevens opgehaald waarmee we een beeld kunnen krijgen van bootovernachtingen per haven over de lange termijn. De Jaarboeken voor de Waddenzee leverden aantallen van 1982, 1990, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001 en 2002. De Havensvisie uit 2009 leverde aantallen over 2008. Voor 2015, 2016 en 2017 heeft MOCO zelf de individuele jachthavens benaderd.

2.1.3 AIS- en radargegevens

AIS (Automatic Identification System) is een geografisch informatiesysteem om de veiligheid van de scheepvaart te kunnen waarborgen. Alle beroepsschepen in de recreatiesector in de Waddenzee hebben AIS: veerboten, chartervaart, snelle motorboten (watertaxi, RIB, KNRM). Bij particuliere schepen kleiner dan twintig meter is AIS voeren toegestaan maar niet verplicht. Rijkswaterstaat slaat deze gegevens centraal op in een database met GPS locaties. Voor het Waddengebied is een geanonimiseerde database aangeleverd door het Maritime Research Institute Netherlands (MARIN). In dit onderzoek gebruiken we de schepen die zijn gecodeerd als 'zeilschip', 'plezierjacht' en 'passagiersschip' volgens de internationale AIS standaard.

Voor juni 2017 zijn ook de radargegevens van het Waddengebied geleverd door MARIN. De radargegevens omvatten alle scheepsbewegingen in het Waddengebied, dus ook de kleinere schepen. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van de radaranalyses gepresenteerd, inclusief een korte inkadering van de mogelijkheden en beperkingen van de radardata. De hoofdmoot van de analyse is, evenals in het voorgaande rapport, de analyse van de AIS gegevens. Deze gegevens zijn inhoudelijk veel rijker dan de radardata. Zij geven een gedetailleerder en beter uitgesplitst beeld van de recreatievaart, maar missen met name de particuliere recreatievaart (kleiner dan 20 meter lengte). Met de AIS data hebben we een deelpopulatie van de totale (recreatie)vaart waarin grotere schepen (beroepsvaart, grotere particuliere schepen) beter zijn gerepresenteerd dan de kleinere vaart. Om de data geschikt te maken voor analyse is er een groot aantal bewerkingen uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van deze datasets en de voor- en nadelen hiervan is te vinden in de deelrapportage 'Monitoring vaarrecreatie op de Waddenzee' (Meijles et al., 2018).

2.1.4 Luchtfoto's

In 2016 zijn op twee dagen luchtfoto's gemaakt. In 2017 is dit niet herhaald.

2.1.5 Getij

Om vast te kunnen stellen of een schip droogvalt of vaart, en hoe de scheepvaart zich verhoudt tot hoog- en laagwater is het noodzakelijk om de waterdiepte te weten. Omdat dit niet altijd (betrouwbaar) door de AIS-systemen wordt weergegeven en al helemaal niet door radar wordt vastgesteld, hebben we hiervoor het model Intertides gebruikt. Dit model is ontwikkeld om op elk gewenst moment en plaats de waterdiepte te kunnen vaststellen. Het model is ontwikkeld door Rappoldt *et al.* (2014). De waterhoogte wordt berekend door middel van een interpolatie op basis van de waterhoogte (in meter t.o.v. NAP) gemeten op de meetstations rond de Waddenzee.

Het gemiddelde tijverschil in de Waddenzee loopt op van west naar oost met 143 cm + NAP bij Oudeschild naar 306 cm + NAP bij Delfzijl (Tabel 2.1; Rijkswaterstaat, 2013). De gemiddelde waterstand is tamelijk uniform en ligt rond de 5 cm + NAP. Door de waterhoogte te vergelijken met de meest actuele bathymetrie (zie paragraaf 2.1.6) kan de waterdiepte (of droogvallen) op elke plek op ieder AIS locatie en tijdstip worden vastgesteld. Voor overtijdende vogels is de periode tussen drie uur voor tot drie uur na hoogwater van belang: het areaal aan drooggevalen wadplaten is dan minimaal en de hoogwatervluchtplaatsen zijn dan het meest belangrijk. Daarom hebben we hoogwater gedefinieerd als alle locaties boven 53 cm boven NAP, dus halfweg het gemiddelde zeeniveau van 5 cm boven NAP en gemiddeld hoogwater van 101 cm boven NAP; Rijkswaterstaat, 2013. We realiseren ons dat we daarmee de ruimtelijk heterogene amplitude van het tij veronachtzamen. De laagwaterperiode hebben we gedefinieerd als de onderste helft van de getijdecurve, d.w.z. beneden de 5 cm +NAP. Droogvallers kunnen we bepalen door de waterdiepte te vergelijken met de waterstand. Als deze kleiner is dan nul, ligt het desbetreffende schip droog.

Tabel 2.1: gemiddelde waterstanden (in cm NAP) in de Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2013).

		Hoog water gemiddeld	laag water gemiddeld	waterstand gemiddeld
Waddenzee	Oudeschild	64	-79	4
	Den Oever buiten	74	-75	11
	Vlieland haven	83	-100	-2
	West Terschelling	85	-101	0
	Kornwerderzand buiten	88	-90	7
	Harlingen	95	-99	7
	Nes	106	-116	8
	Schiermonnikoog	105	-122	5
	Lauwersoog	106	-126	4
Eems Dollard	Eemshaven	122	-140	3
	Delfzijl	140	-166	11
	Nieuwe Statenzijl	147	geen data	geen data
Gemiddeld				5

2.1.6 Bathymetrie en wadplaten

Voor de bathymetrie hebben we gebruik gemaakt van twee datasets die via WALTER (2016) beschikbaar zijn. Ten eerste zijn dat de locaties van de wadplaten als vectorbestand. Deze data vormen een versimpelde weergave van platen die bij gemiddeld laag water droog komen te liggen. Deze dataset hebben we voornamelijk gebruikt in de visualisatie van de kaarten. Ten tweede is dat een rasterbestand voor de diepteligging van de zeebodem voor zowel het litorale als sublitorale deel. De bathymetriegegevens zijn oorspronkelijk afkomstig van RWS die deze data regelmatig laten actualiseren. Omdat de actualisatie van beide bestanden niet jaarlijks gebeurt, is de actuele situatie soms anders dan de databestanden. Indien dit het geval is, bespreken we dit in de resultaten/conclusies hoofdstukken waar nodig.

2.1.7 Vaarwegen en Artikel 20-gebieden

Op het wad zijn de meeste vaargeulen duidelijk aangegeven door de betonning. Deze wordt verlegd als de geulen zich verplaatsen. Zowel de ligging van deze geulen als die van Artikel 20-gebieden wordt digitaal bijgehouden door Rijkswaterstaat in een GIS bestand. We hebben geconstateerd dat dit bestand niet altijd actueel genoeg is voor het doel wat wij er mee willen bereiken. Dit speelt vooral in gebieden waar de geulactiviteit van het wad groot is. We hebben daarom de bronbestanden van de vaarwegen van Rijkswaterstaat hier en daar aangepast aan de meest recente omstandigheden. Op basis van recente zeekaarten en bathymetrie (zie voorgaande paragraaf) hebben we de breedte van de geul geschat en waar nodig geactualiseerd. Voor een uitgebreide beschrijving en analyse van deze data verwijzen we naar de deelrapportage 'Monitoring vaarrecreatie op de Waddenzee' (Meijles et al., 2018).

2.1.8 Schelpdierbanken

De contouren van de mossel- en oesterbanken worden jaarlijks in kaart gebracht als onderdeel van het onderzoeksprogramma WOT (Wettelijke Onderzoeks Taken) door Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) sinds 1995. De procedure is als volgt (van den Ende et al. 2016). Het inmeten van de oester en mosselbanken vindt te voet plaats tijdens laagwater, waarbij de contouren van de banken worden geregistreerd met GPS apparatuur. Binnen de beschikbare tijd worden zoveel mogelijk banken bezocht. Voor het bepalen van het totale areaal aan mossel en oesterbanken wordt voor de niet bezochte banken uitgegaan van gegevens uit eerdere jaren. Tevens worden met de nieuw verworven contouren banken die in het verleden zijn gemist gereconstrueerd, waardoor oude kaarten soms worden aangepast. Voorafgaand aan de survey wordt een inspectievlucht uitgevoerd waarbij wordt genoteerd welke belangrijke veranderingen (nieuw ontstane en verdwenen banken) er zijn opgetreden ten opzichte van vorig jaar. Locaties waar veel veranderd lijkt of lang niet zijn ingemeten, worden met prioriteit te voet bezocht.

Voor het onderzoek zijn door WMR de contouren van 2015 en 2016 ter beschikking gesteld. Uit het voorgaande blijkt dat die contouren op basis van nieuwe informatie in de komende jaren nog wel kunnen veranderen, maar naar verwachting zullen die veranderingen niet groot zijn. Als om deze contouren nog een buffer van 200 m aangegeven wordt (Zwarts et al., 2004; Van der Zee et al., 2012), worden de rijkste vogelgebieden meegenomen.

2.1.9 Voedsellandschap op basis van proxies

In het kader van de monitoring van de effecten van bodemdaling door gaswinning op de wadvogels in de Waddenzee worden proxies voor draagkracht ontwikkeld (Ens et al. 2015b, Ens et al. 2016a). De proxies zijn varianten van de parameter 'oogstbare hoeveelheid voedsel per tij' (Zwarts & Wanink 1993). Deze parameter is vogelsoort-specifiek en opgebouwd uit de biomassa en kwaliteit van de groep benthosoorten die onderdeel uitmaken van het dieet van de betreffende vogelsoort, en de bereikbaarheid ervan voor de vogels. De proxies voor draagkracht worden jaarlijks bepaald met behulp van een ecologisch model op basis van meetgegevens over de hoogteligging van de wadplaten (m.b.v. LIDAR), hier aanwezige voedselbestanden (benthos), en vogelsoort-specifieke rekenregels.

Aan de basis van elke proxy berekening ligt een kaartbeeld van het voedsellandschap. Dat voedsellandschap is natuurlijk soortspecifiek, want afhankelijk van het dieet van de betreffende vogelsoort. Voor deze rapportage hebben we gebruik gemaakt van kaartbeelden van Scholeksters (voornamelijk schelpdiereter) en Rosse Grutto (wormeneter). Een uitgebreide beschrijving van de ontwikkeling en kwaliteit van deze dataset is te vinden in de deelrapportage 'Monitoring verstoring en potentiële verstoringbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee' (Ens et al., 2018).

2.1.10 Vogeltellingen

Sovon coördineert de hoogwatertellingen in de Waddenzee en zorgt ervoor dat alle data worden opgeslagen in een elektronische database. De tellingen worden uitgevoerd door goed getrainde "professionele" vrijwilligers. De aantallen worden vastgelegd per telgebied. Dat betekent dat dit de kleinste geografische schaal is waarop de

aantallen vogels in principe bekend zijn. Sommige telgroepen geven de aantallen van een aantal telgebieden samen door, wat betekent dat voor die gebieden de aantallen alleen op grove schaal beschikbaar zijn.

Sinds kort kunnen de hoogwatertellingen ook met avimap worden uitgevoerd. Dit is een app die in het veld gebruikt kan worden om van groepen vogels de exacte locatie vast te leggen. Lang niet alle telgroepen gebruiken die app, maar voor met avimap uitgevoerde tellingen zijn de locaties van de HVP's dus wel zeer nauwkeurig bekend. Sommige telgebieden worden maandelijks geteld. Voor de overige telgebieden geldt dat er integrale tellingen zijn in de maanden september, november, januari en mei. Daarnaast is er jaarlijks nog een telling in een steeds wisselende maand, zodat in de loop van een aantal jaren in alle maanden van het jaar een telling heeft plaatsgevonden.

Sinds 2010 worden concentraties ruiende Bergeenden jaarlijks simultaan geteld tijdens laagwater in de eerste weken van augustus door vrijwilligers van Sovon en de Waddenunit. De vaarroute van de verschillende boten van de Waddenunit is gericht op bekende concentraties van ruiende eenden. De aanwezige groepen Bergeenden worden geteld en ingetekend op kaarten vanaf het dak van de schepen, ca. 5 m boven zeeniveau, waarbij de afstand tot de groepen varieert van minder dan 100 m tot ruim 1000 m (Kleefstra et al. 2011). In de deelrapportage 'Monitoring verstoring en potentiële verstoringsbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee' (Ens et al., 2018) wordt deze dataset uitgebreid toegelicht.

2.1.11 Zeehondentellingen

Wageningen Marine Research (WMR) voert al sinds de jaren '60 van de vorige eeuw tellingen uit van gewone zeehonden in het Nederlandse Waddengebied. Sinds 2001 zijn de grijze zeehonden opgenomen in de reguliere monitoring. De monitoring vindt plaats in de twee perioden dat de zeehonden het meest op de zandbanken liggen. Er is afgesproken dat de maximumtelling in augustus wordt gebruikt om de populatieontwikkelingen in de verschillende jaren met elkaar te vergelijken. Tijdens zo'n telling wordt met een vliegtuig het hele Nederlandse waddengebied afgevlogen van Den Helder tot in de Dollard. Alle bekende plekken waar zeehonden tijdens laagwater op de zandbanken liggen worden bezocht. Omdat er wordt gevlogen op minstens 500 voet (ruim 150 meter) zijn de zeehonden goed te zien. Aantallen zeehonden en GPS locaties worden van digitale fotografie opnames geanalyseerd en vervolgens vastgelegd. In de deelrapportage 'Monitoring verstoring en potentiële verstoringsbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee' (Ens et al., 2018) wordt deze dataset uitgebreid toegelicht.

2.2 Analysesystematiek

Omdat uit uitgebreid onderzoek blijkt dat het vaststellen van dosis-effectrelaties in de praktijk erg ingewikkeld is (Paragraaf 1.3), hebben we er in onze systematiek voor gekozen om de recreatie en natuurwaarden ruimtelijk en temporeel met elkaar in beeld te brengen (Van der Tuuk et al., 2015). Locaties in de Waddenzee zijn daarmee in kaart gebracht waar vaarrecreatie en de natuurwaarden (veelvuldig) samen gaan en waar dit mogelijk kan leiden tot confrontaties.

We combineren dichtheidskaarten van de recreatievaart met kaarten waar veel wadvogels en zeehonden samenkomen. We doen dit voor algemene beelden voor het vaarseizoen, maar ook voor momenten die cruciaal zijn voor natuurwaarden. Zo combineren we schelpdierbanken en proxies van de draagkracht voor foeragerende wadvogels ('voedsellandschap', zie paragraaf 2.1.9) met recreatiedichtheidskaarten tijdens laagwater en met droogvallende schepen (gebaseerd op Intertides). Op basis van de vogeltellingen zijn er hoogwatervluchtplaatsen geïdentificeerd, die juist weer goed gecombineerd kunnen worden met het ruimtelijke beeld van de recreatievaart tijdens hoogwater. Hieruit kunnen we opmaken waar recreanten en overtuigende vogels elkaar tegenkomen. Op dezelfde manier hebben we de locaties van ruiende Bergeenden gecombineerd met hoogwaterrecreatievaart. Hierbij is de recreatievaart een potentiële bron van verstoring.

De ligplaatsen van zeehonden op de wadplaten zijn in kaart gebracht en worden ook vergeleken met recreatiedichtheid tijdens laag water. Enerzijds levert de confrontatie tussen recreatie en zeehonden een beleving voor recreanten op, anderzijds kan ook dit een bron van verstoring zijn. We gebruiken AIS scheepstypologie om te analyseren of er verschil is in het ruimtelijk gedrag van deze groepen.

3 Recreatievaart en vogels

3.1 Schelpdierbanken

Voor veel wadvogelsoorten zijn de droogvallende mosselbanken een belangrijk voedselgebied. Met de komst van de Japanse oester aan het eind van de vorige eeuw bestaan die banken in toenemende mate uit een mengeling van mossels en oesters. Zelfs banken die uit louter Japanse oesters bestaan komen voor. De meeste wadvogelsoorten bereiken veel hogere dichtheden op de schelpdierbanken dan op het omliggende kale wad (Ens et al. 2016; Waser et al. 2016). Daarnaast verrijken de schelpdierbanken via depositie van slib het omringende wad, wat via een verhoging van het bestand aan bodemdieren ook weer tot een verhoging van de vogeldichtheid leidt (van der Zee et al. 2012; Zwarts et al. 2004). Dit uitstralende effect wordt geschat op tenminste 200 m van de rand van de mosselbank (Zwarts et al. 2004; van der Zee et al. 2012). Droogvallende schelpdierbanken van mossels en oesters en de directe omgeving zijn dus zeer rijk aan vogels.

De contouren van de mossel- en oesterbanken worden jaarlijks in kaart gebracht als onderdeel van het onderzoeksprogramma WOT (Wettelijke Onderzoeks Taken) door Wageningen Marine Research (WMR, voorheen IMARES) sinds 1995 (van den Ende et al. 2016). Voor het onderzoek zijn door WMR de contouren van 2015 en 2016 ter beschikking gesteld. Die contouren kunnen op basis van nieuwe informatie in de komende jaren nog wel veranderen, maar naar verwachting zullen die veranderingen niet groot zijn. Als om deze contouren nog een buffer van 200 m aangegeven wordt, worden de rijkste vogelgebieden meegenomen.

In Figuur 3.1 hebben we de droogvallende recreatievaart in relatie met de mossel- en oesterbanken weergegeven. Het doel van deze kaart is om een beeld te geven waar droogvallende schepen liggen (uitgesplitst naar scheepstype) en op welke plekken regelmatig schepen binnen 200 meter van mossel- en oesterbanken droog liggen.

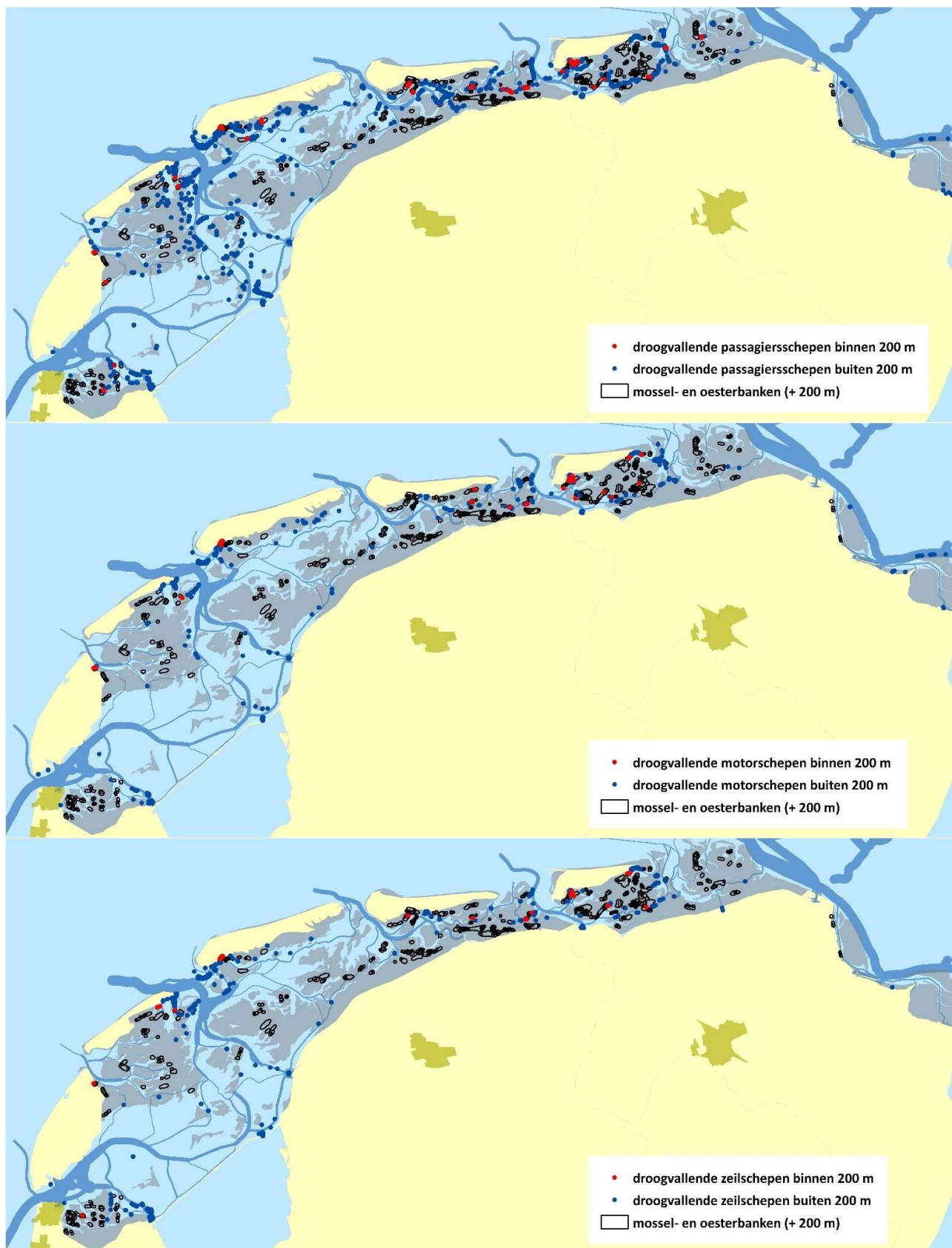
We hebben al eerder gezien, dat het aantal gelogde AIS punten tijdens droogval beperkt is tot enkele procenten. Zie ook Tabel 3.1. Bij de passagiers- en motorschepen is dat tegen de 4%, bij zeilschepen rond de 2%. Het is niet duidelijk of deze laatste categorieën relatief minder vaak droogvallen, of dat de AIS apparatuur (tijdelijk) wordt uitgeschakeld. Als we kijken naar de spreiding van de droogvallers in relatie tot de schelpdierbanken, dan zien we een opvallend verschil tussen motor- en andere schepen. In 21% van de gevallen vallen motorschepen droog dichtbij een oester- of mosselbank (Tabel 3.1). Dat is substantieel meer dan de 6% die voor passagiers- en de 13% van de zeilschepen. Het feit dat de jachthavens van zowel Terschelling als die van Schiermonnikoog dicht bij oester- en mosselbanken liggen, zou hier wellicht mee te maken kunnen hebben.

Op de kaart is duidelijk dat er een concentratie van droogvallende schepen in de buurt van oester- en mosselbanken onder Schiermonnikoog bevindt, bij De Cocksdorp en in de buurt van de haven van Terschelling en bij de jachthavens van Ameland (uitgezonderd motorboten) (Figuur 3.2).

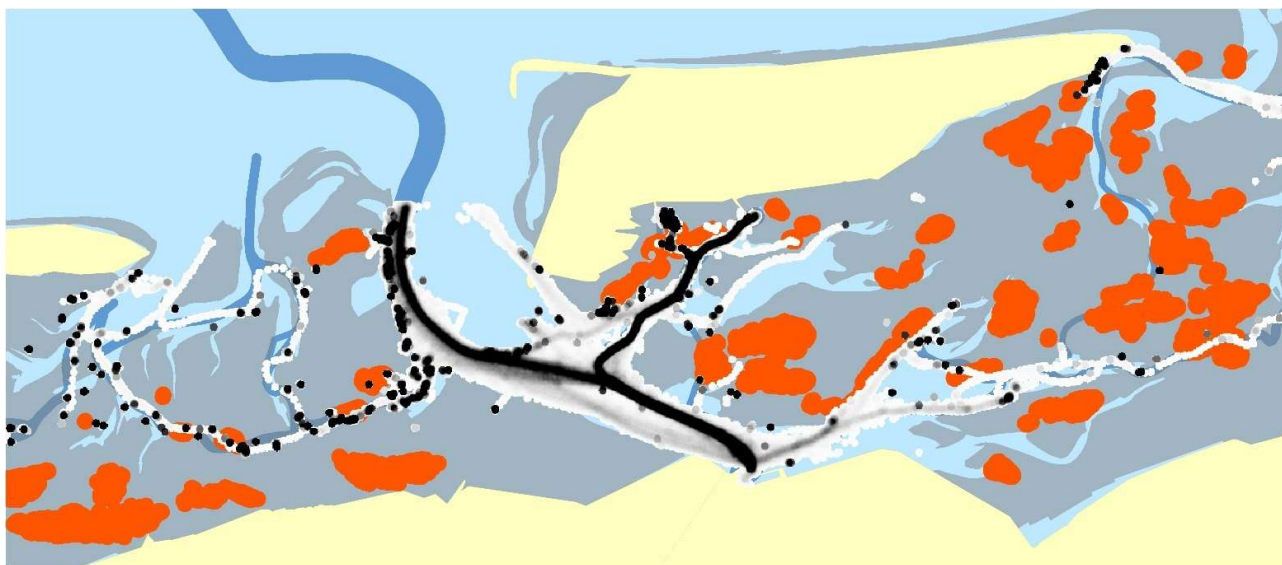
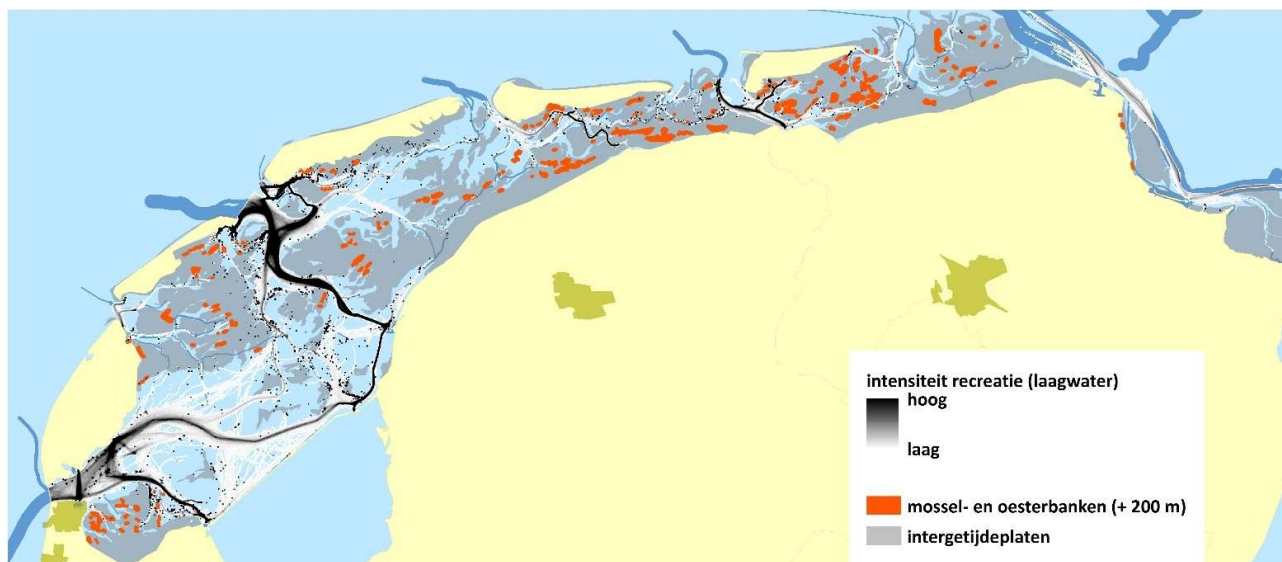
Tabel 3.1: Droogvallers in de Waddenzee gedurende vaarseizoen 2017.

type	passagier	plezier (motor)	plezier (zeil)	totaal recreatie	totaal niet- recreatie	TOTAAL recreatie (%)
AIS	60-69	37	36			
totaal aantal AIS minuten	3.540.148	1.174.255	1.886.994	6.601.397	11.477.959	18.079.356
droogvallen (min)	136.299	44.197	38.638	219.134	396.982	616.116
droogvallen buiten vaargeul (min)	98.065	34.402	26.993	159.460	346.746	506.206
droogvallen binnen Artikel 20-gebied (min)	2.272	15	256	7.925	33.461	41.386
droogvallen < 200 m mossel/oesterbank (min)	8.454	9.339	5.165	22.958	88.444	111.402
Droogvallen (% totale tijd)	3,9%	3,8%	2,0%	3,3%	3,5%	3,4%
droogvallen binnen Artikel 20-gebied* (% van droogvaltijd)	0,06%	0,00%	0,01%	0,12%	0,29%	0,23%
droogvallen < 200 m mossel/oesterbank (% van droogvaltijd)	6,2%	21,1%	13,4%	10,5%	22,3%	18,1%

*Voor meer informatie, zie de deelrapportage over de AIS tellingen

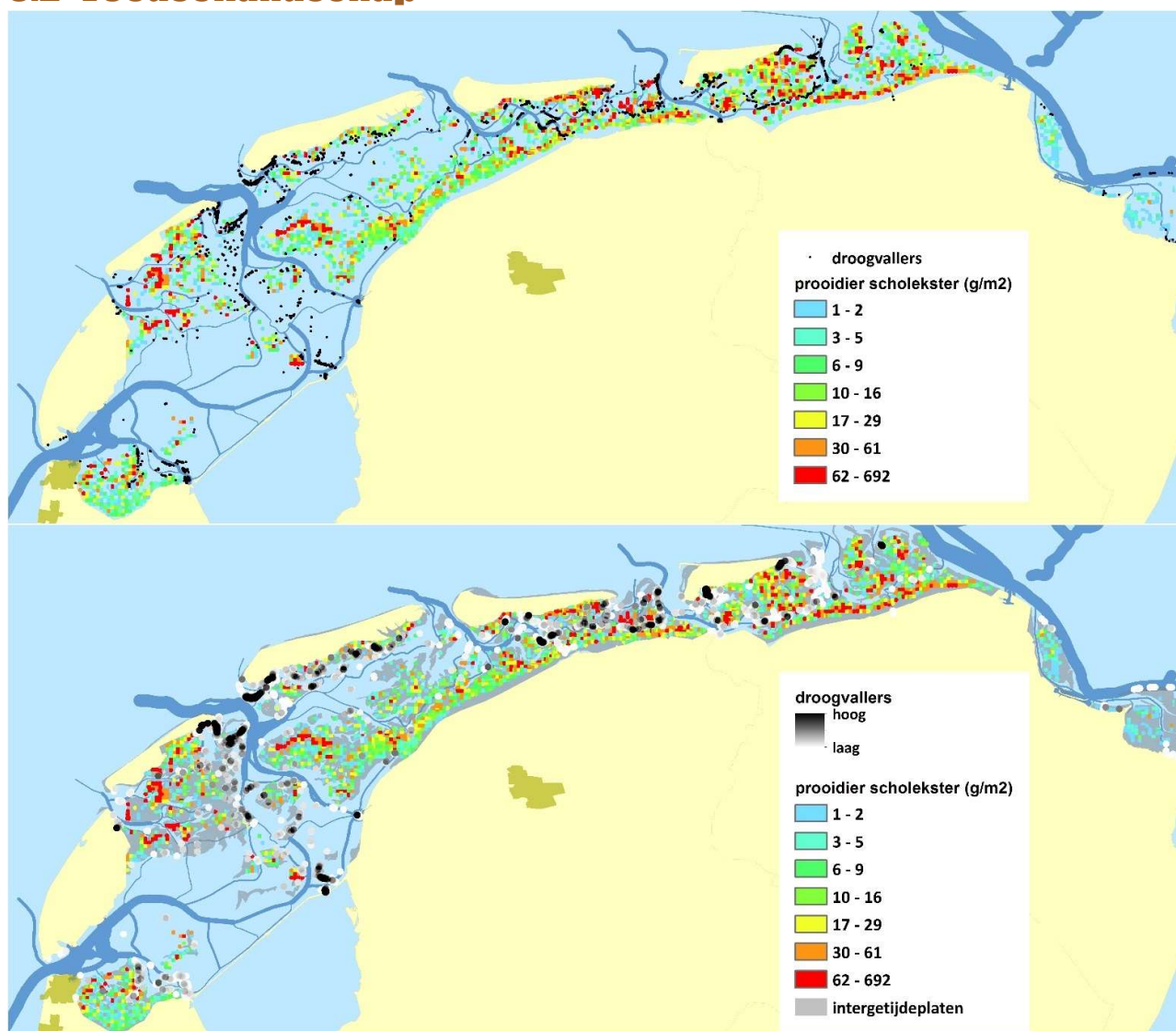


Figuur 3.1: Droogvallende recreatieschepen binnen 200 m van mossel- en oesterbanken.

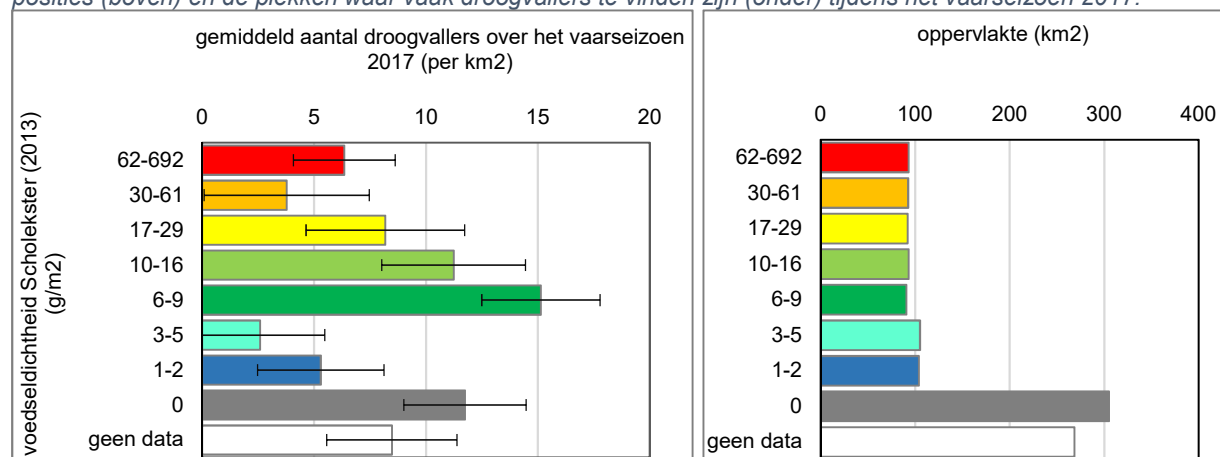


Figuur 3.2: intensiteit van vaarrecreatie gedurende laagwater in relatie met mossel en oesterbanken voor het gehele wad (boven) en onder Schiermonnikoog (onder) voor vaarseizoen 2017.

3.2 Voedsellandschap



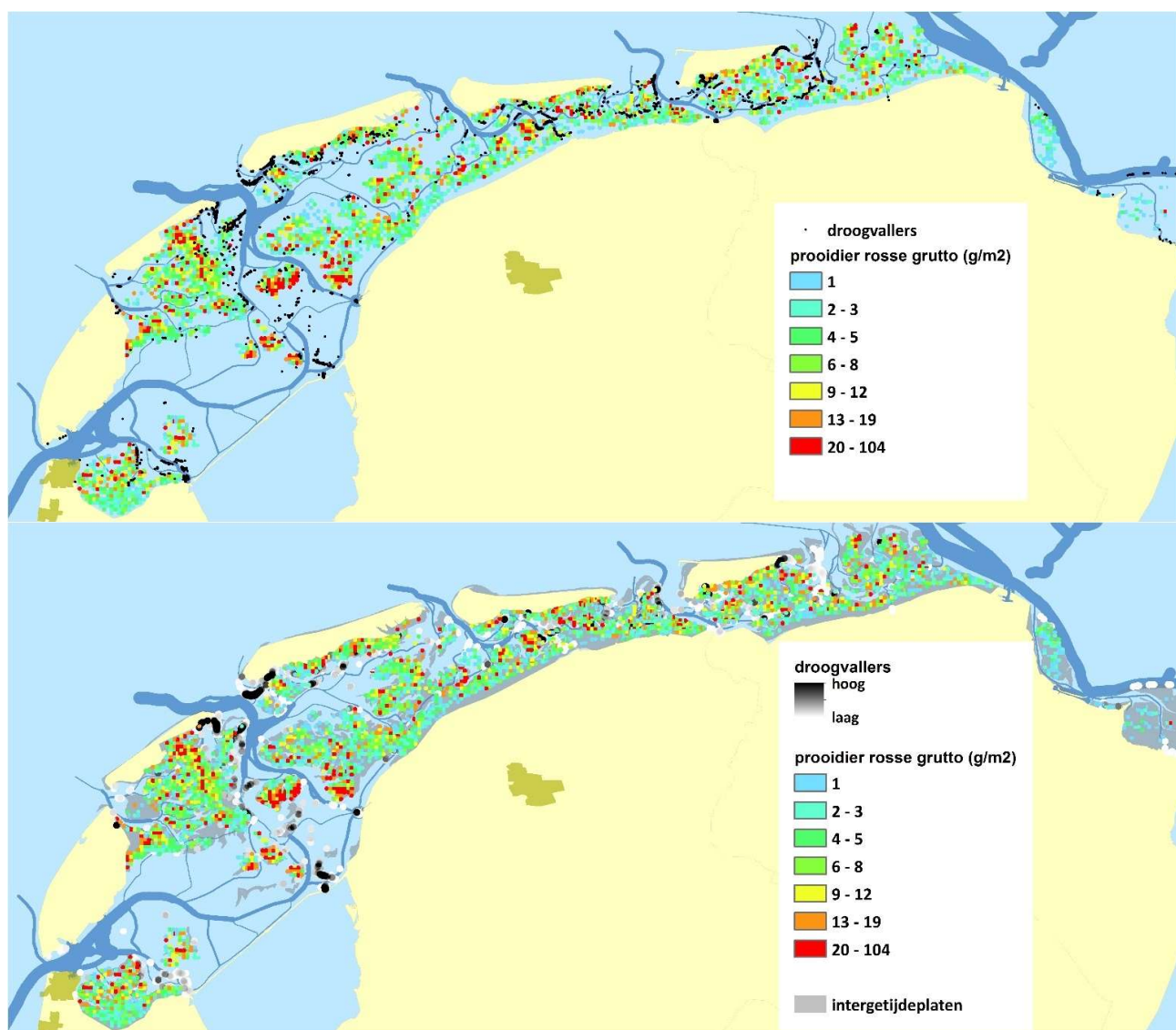
Figuur 3.3: Voedsellandschap voor de Scholekster (survey uit 2013) gecombineerd met alle droogvallende AIS posities (boven) en de plekken waar vaak droogvallers te vinden zijn (onder) tijdens het vaarseizoen 2017.



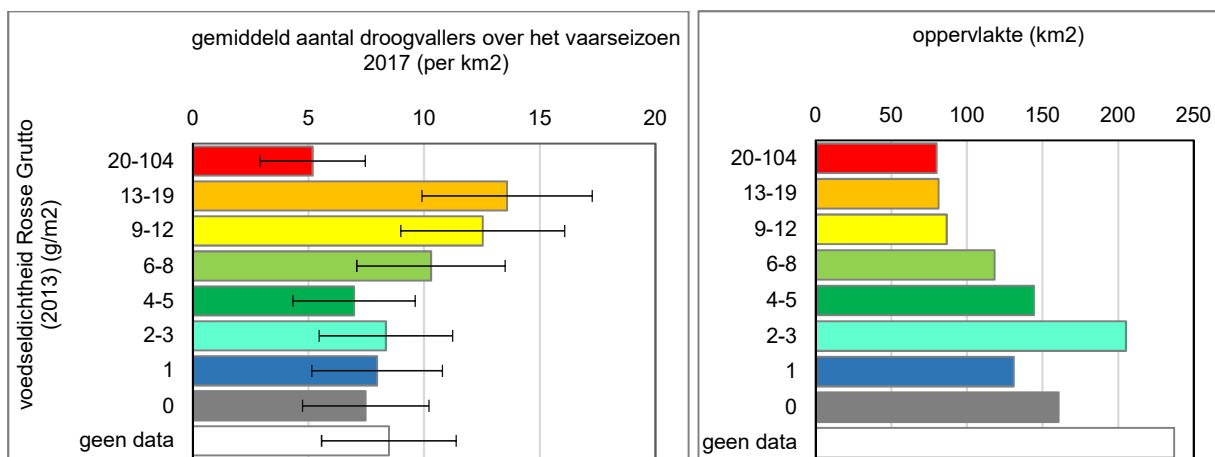
Figuur 3.4: Dichtheden (gemiddelde en standaard deviatie) van droogvallers uitgezet tegen voedseldichtheid voor de Scholekster (links) en relatieve verspreiding van deze klassen over het wad (rechts). Noot: de klasseverdeling is gebaseerd op percentielwaarden en daarom uniform verdeeld. De kleuren corresponderen met de legenda-eenheden van Figuur 3.3.

In plaats van schelpdierbanken en de directe omgeving aanduiden als rijke vogelgebieden en de rest van het wad als “arme” vogelgebieden kunnen we ook meer gericht naar kaartbeelden van het voedsellandschap kijken voor specifieke vogelsoorten. Hoe die kaartbeelden tot stand komen wordt beschreven in het rapport “Monitoring van verstoring en potentiële verstoringbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee - seizoen 2017” (Ens et al. 2018). In deze rapportage wordt de vaarrecreatie geconfronteerd met het voedsellandschap in termen van de oogstbare biomassa voor Scholekster, een schelpdierspecialist, en Rosse Grutto, een wormenspecialist. De verwachting is dat tijdens laagwater de dichtheid foeragerende Scholeksters en Rosse Grutto's hoger is op de voor deze vogelsoorten rijke delen van het voedsellandschap.

De vraag is waar de vaarrecreanten droogvallen: op de arme of op de rijke voedselgebieden? Het droogvallen kan weergegeven worden met stippen voor individuele droogvallers, of als dichtheid van droogvallers. Beide is gebeurd voor zowel Scholekster (Figuur 3.3) als Rosse Grutto (Figuur 3.5). Voor beide vogelsoorten zijn er zowel veel arme als veel rijke voedselgebieden waar nooit wordt drooggevalen door schepen met AIS.



Figuur 3.5: Voedsellandschap voor de Rosse Grutto (survey uit 2013) gecombineerd met alle droogvallende AIS posities (boven) en de plekken waar vaak droogvallers te vinden zijn (onder) tijdens het vaarseizoen 2017.

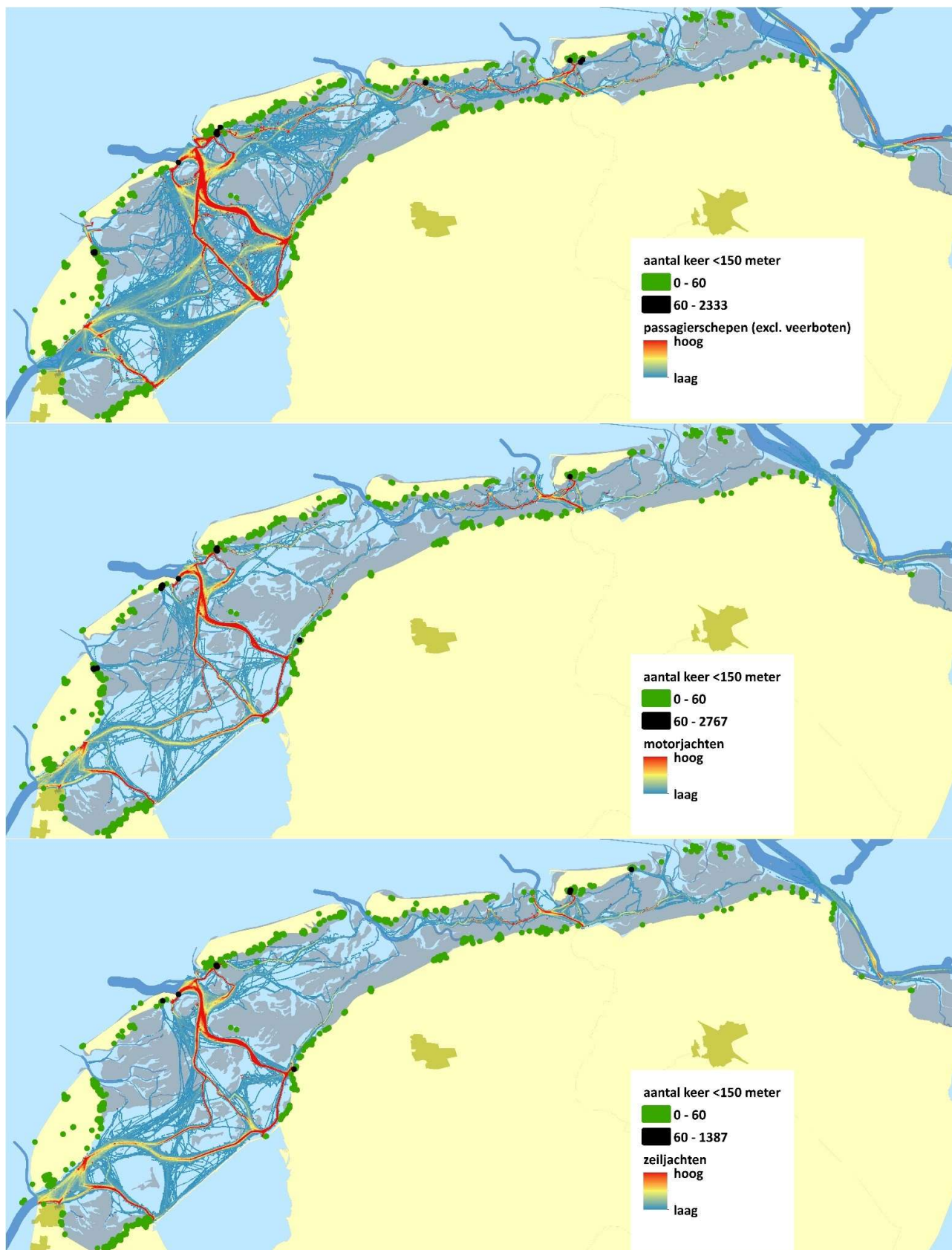


Figuur 3.6: Dichtheden (gemiddelde en standaard deviatie) van droogvallers uitgezet tegen voedseldichtheid voor de Rosse Grutto (links) en relatieve verspreiding van deze klassen over het wad (rechts). De kleuren corresponderen met de legenda-eenheden van Figuur 3.5.

Om een beter beeld te krijgen is onderzocht hoe droogvallers verdeeld zijn over het voedselaanbod en dit is vergeleken met het aanbod (in termen van oppervlakte) van de verschillende voedseldichtheden. In Figuur 3.4 (Scholekster) en Figuur 3.6 (Rosse Grutto) is ten eerste te zien dat er wordt drooggevalen in gebieden waarvan we niet weten wat de voedseldichtheid is. Dit zijn vermoedelijk veelal de delen van het wad die maar kort droog liggen, zodat het vaak niet lukt om het voedselaanbod te bemonsteren. Droogvallen gebeurt dus blijkbaar ook niet op die kort droog liggende delen. In beide figuren valt ook op dat er geen specifieke voorkeur is voor droogvallen in de allerrijkste voedselgebieden. Dit blijkt ook uit de relatieve hoge standaard deviatie: de spreiding van het aantal droogvallers is vrij hoog in vrijwel alle klasse eenheden.

3.3 Hoogwatervluchtplaatsen

Tijdens hoogwater concentreren de vogels die met laagwater op het drooggevalen wad naar voedsel zoeken zich in enorme troepen langs de randen van het wad in zogenaamde hoogwatervluchtplaatsen (afgekort als hvp's). Deze hvp's kunnen zich in polders en op dijken bevinden, maar ook op kwelders, oostpunten en westpunten van eilanden en zandbanken. Die laatste gebieden zijn ook interessant voor recreatievaarders om voor anker te gaan of langs te varen. In het rapport "Monitoring van verstoring en potentiële verstoringbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee - seizoen 2017" (Ens et al. 2018) wordt uitgebreid beschreven hoe de hoogwatertellingen plaatsvinden. Belangrijk is dat de vogelaantallen worden vastgelegd in grote telgebieden, wat een confrontatie met de zeer nauwkeurige AIS-gegevens belemmert. Echter, sinds kort is het mogelijk om voor hoogwatertellingen ook avimap te gebruiken (Sovon 2016) en daarin kan wel de precieze locatie van de overtuigende aantallen worden vastgelegd. Daarnaast kunnen incidentele waarnemingen van grote groepen vogels ook via www.waarneming.nl en www.telmeel.nl worden vastgelegd inclusief precieze locatie. Voor de Scholekster zijn alle gegevens voor de Scholekster uit avimap, waarneming.nl en telmeel.nl gecombineerd. Dit levert een kaart met nauwkeurige locaties van hvp's, waarbij drie kanttekeningen moeten worden geplaatst: (1) de kaart is niet vlakdekkend, want er zijn gebieden waar de tellers geen gebruik maken van avimap en waar ook geen waarnemers komen die gebruik maken van waarneming.nl of telmeel.nl, (2) de frequentie waarmee de hvp bezet wordt is niet bekend – op sommige locaties zitten misschien altijd vogels en op andere locaties misschien haast nooit, (3) de aantallen op een bepaalde locatie zijn wel bekend, maar niet gebruikt bij de berekeningen. Voor die berekeningen hebben we aangenomen dat de periode waarbij de hvp's gebruikt worden duurt van drie uur voor tot drie uur na hoogwater. Met behulp van het programma Intertides (Rappoldt et al., 2014) konden voor elke locatie in de Waddenzee de hoogwatermomenten worden vastgesteld. Daarbij hebben we als potentiële hvp alle locaties genomen boven 53 cm boven NAP (dit is halfweg het gemiddelde zeeniveau van 5 cm boven NAP en gemiddeld hoogwater van 101 cm boven NAP; Rijkswaterstaat, 2013). Hierbij veronachtzamen we dus dat het tijverschil in de Waddenzee oploopt van west naar oost.



Figuur 3.7: hoogwatervluchtplaatsen (scholekster) gecombineerd met puntdichtheid recreatievaart tijdens de hoogwaterperiode.

In Figuur 3.7 is zichtbaar gemaakt welke hoogwatervluchtplaatsen van scholeksters mogelijk onder druk staan. Hierbij hebben we de drukst bezochte plekken van drie typen recreatievaart in kaart gebracht tijdens hoogwater.

We hebben geteld hoeveel AIS punten er zijn vastgelegd binnen 150 meter van de hoogwatervluchtplaatsen gedurende de hoogwaterperiode. De afstand van 150 m is een goede schatting van de verstoringafstand op basis van een groot aantal onderzoeken (Smit & Visser 1993; Spaans et al., 1996; Stillman & Goss-Custard 2002). We hebben daarnaast gekozen voor een (enigszins arbitraire) waarde van 60 AIS punten per vluchtplaats, wat neer komt op 60 minuten schepen binnen de bufferzone over het gehele vaarseizoen.

Tabel 3.2: Aantallen AIS punten binnen 150 meter van hoogwatervluchtplaatsen van scholeksters tijdens hoogwater gedurende het vaarseizoen.

	AIS < 150 m hvp scholekster (aantal)	AIS < 150 m hvp scholekster (%)	AIS totaal tijdens hoog water (waterstand > 50 cm + NAP)
passagiers (excl. veerboten)	7.877	0,7%	1.057.049
motor	8.861	2,0%	448.546
zeiljachten	3.276	0,5%	723.195
totaal	20.014	0,9%	2.228.790

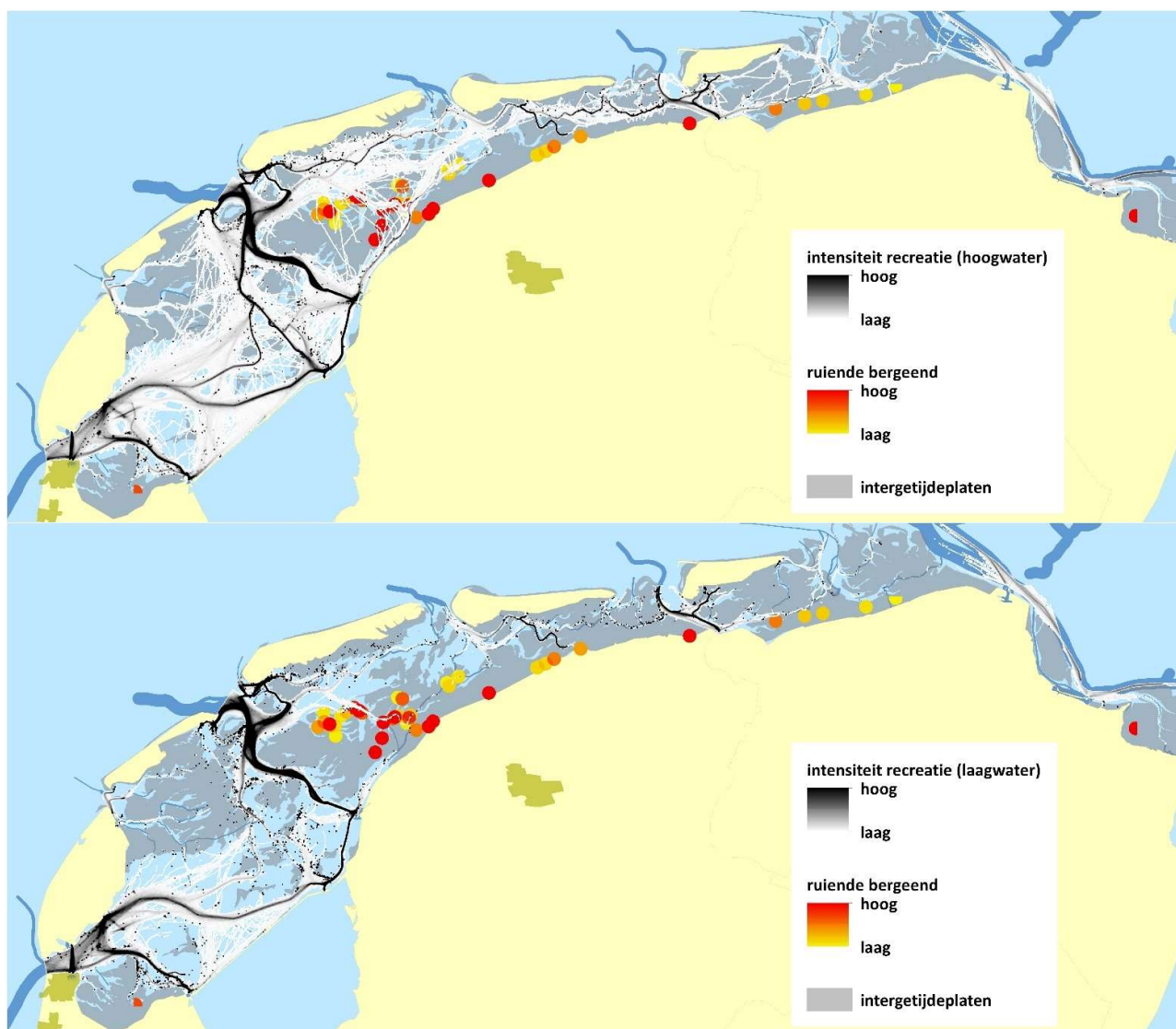
We zien dat er over het gehele vaarseizoen rond de 20.000 AIS punten gelogd zijn binnen 150 meter van de hoogwatervluchtplaatsen tijdens hoogwater (Tabel 3.2). In absolute zin lijkt dit een hoog aantal, maar dit komt neer op ongeveer 1% van het totaal aantal gelogde schepen gedurende hoogwater. We zien wel, dat het aantal motorschepen dat in deze gebieden komt procentueel wat hoger lijkt dan de overige recreatievaart.

Als we dit ruimtelijk bekijken, zien we dat de recreatievaart binnen hoogwatervluchtplaatsen sterk heterogeen is (Figuur 3.7). Bij verreweg de meeste hoogwatervluchtplaatsen is het aantal AIS punten beperkt tot minder dan 60 per vaarseizoen. Hoogwatervluchtplaatsen waar dit duidelijk hoger ligt zijn de oostpunt van Vlieland en de westkant van Terschelling en langs de zuidkant van Schiermonnikoog. Voor de motorboten komt hier de plaats langs het Vogelzwin bij Texel nog bij en voor de passagiersschepen (excl. veerboten) geldt dat ook de zuidkust van Ameland relatief vaak bezocht wordt. Opvallend is, dat al deze hoogwatervluchtplaatsen vlakbij de (vaargeulen naar) de jachthavens liggen.

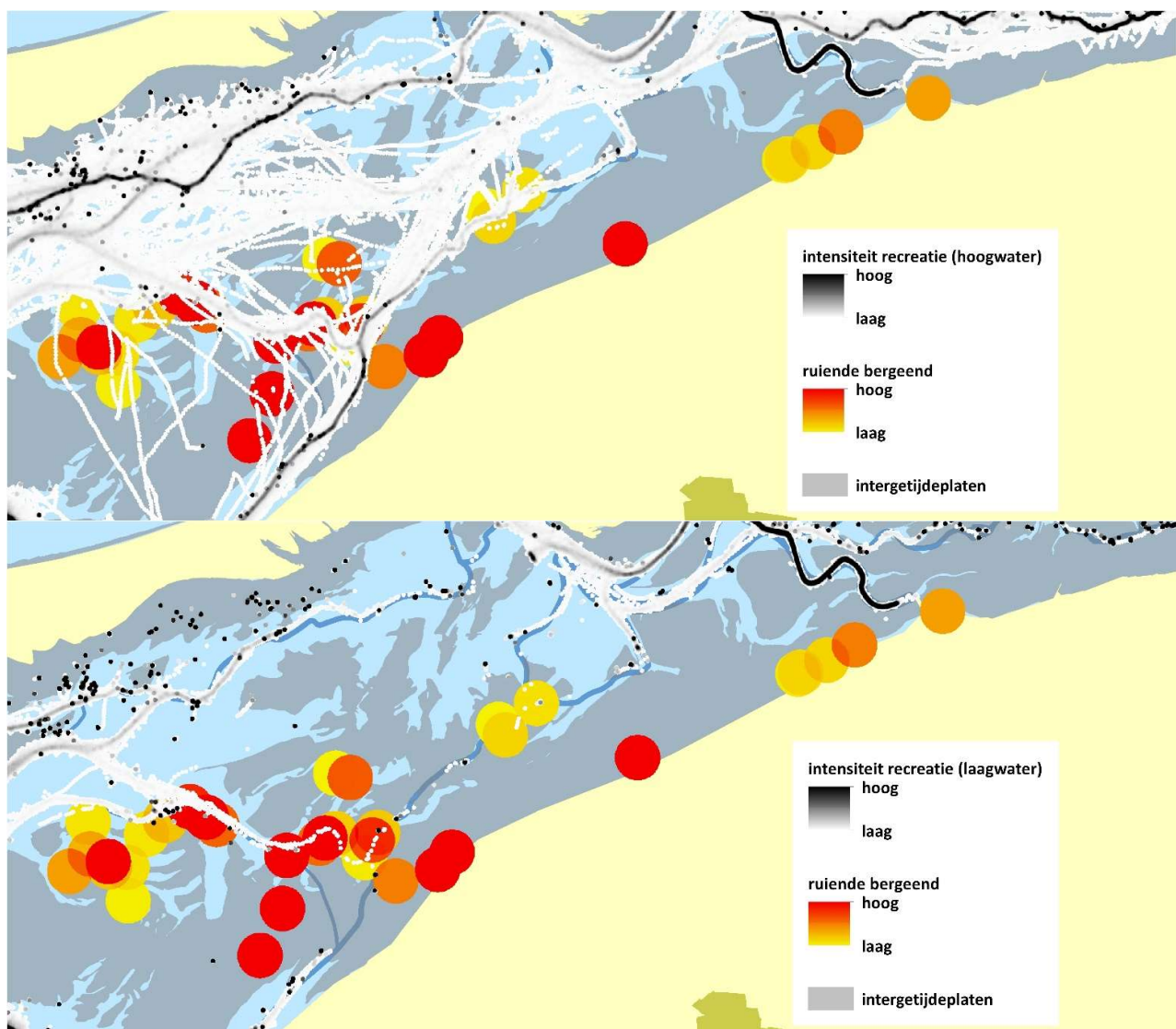
3.4 Ruiende Bergeenden

Tijdens de rui verliezen Bergeenden tegelijkertijd alle slagpennen, met als gevolg dat ze tijdens de rui niet kunnen vliegen. Dat maakt ze erg kwetsbaar en gevoelig voor verstoring. De eenden ruien op maar een paar plekken in de Waddenzee, met name het gebied tussen Terschelling en Ameland en de Friese kust. Wat betreft vaarrecreatie is dit een rustig deel, maar zeker niet het rustigste deel van de Waddenzee. Naast rust hebben de vogels natuurlijk ook voldoende voedsel nodig (Kleefstra et al. 2011).

Er wordt (begrijpelijkerwijs) het meeste gevaren tijdens hoogwater (Figuur 3.8). Tijdens die fase van het tij bevinden de eenden zich boven de ondergelopen wadplaten, terwijl de vaarrecreanten door de geulen varen. Het is goed mogelijk dat de eenden dan weinig last hebben van de op afstand langsvarende recreanten. Tijdens laagwater (Figuur 3.9) verblijven de eenden massaal in de geulen zelf en dan vooral langs de geulranden. Een boot die dan door de geul vaart kan voor veel verstoring zorgen. De weinige vaarbewegingen die er dan zijn van schepen met AIS lopen van Vaarwater van Zwarte Haan via Vingegat naar de Oostmeep. Een deel van deze route ligt bij laagwater droog, dus er is dan geen doorgaande scheepvaart. Het is goed voorstelbaar dat er meer vaarbewegingen van kleinere boten zonder AIS plaatsvinden. Het is belangrijk om ook die vaarbewegingen in kaart te brengen middels radar. En misschien is het mogelijk om de vaarrecreanten te adviseren om in de ruiperiode deze geulen te mijden buiten hoogwater.



Figuur 3.8: Aantallen ruiende bergeenden tijdens hoogwater (boven) en laagwater (onder) tijdens vaarseizoen 2017. Punt dichtheid op basis van locatie en aantal, zoekstraal 1 km gecombineerd met punt dichtheid AIS hoog- en laagwatervaarders.



Figuur 3.9: Aantallen ruiende bergeenden tijdens hoogwater (boven) en laagwater (onder) tijdens vaarseizoen 2017 (detailkaart). Punt dichtheid op basis van locatie en aantal, zoekstraal 1 km gecombineerd met AIS punt dichtheid hoog- en laagwatervaarders.

4 Recreatievaart en zeehonden

4.1 Inleiding

In de ruimtelijke analyse die is uitgewerkt in dit hoofdstuk, zijn eerst de AIS data van het vaarseizoen van 2016 gekoppeld aan de zeehondenligplaatsen in de Waddenzee zoals die aangegeven zijn in het Natura 2000-beheerplan Waddenzee Periode 2016-2022 op basis van WMR gegevens uit 2005. Deze ligplaatsen zijn gebaseerd op meerdere tellingen per jaar (5x voor zowel Grijze als Gewone zeehonden; zie paragraaf 2.1.11), waarbij aantallen en locaties van ligplaatsen kunnen verschillen tussen de tellingen. Op kaart zijn dan ook de regio's weergegeven waar zeehonden tijdens de tellingen hebben gelegen. Ligplaatsen zijn daardoor ruim aangegeven en niet alle ligplaatsen zijn elke laagwaterperiode in gebruik. Omdat we uitgaan van het vaarseizoen (mei-september), gaat het met name om de Gewone Zeehond, die rond mei-juli jongen krijgt. De Grijze Zeehond wordt weliswaar ook meegenomen, maar omdat deze in de winter jongen heeft en de vaarrecreatie dan zeer laag is, hebben we deze niet apart geanalyseerd.

Bij de combinatie van vaarreactie en de zeehondenligplaatsen wordt een bufferzone rondom de ligplaatsen gemaakt. Vervolgens wordt binnen deze bufferzones het aantal minuten dat er een boot (passagier-, motor- of zeilschip) aanwezig is, berekend op basis van de AIS data. De gekozen bufferzones zijn 1500 m (wettelijke verstoringafstand van zeehonden, Natura 2000-beheerplan Waddenzee), 600 m (verstoringafstand die uit recent onderzoek naar voren is gekomen (Dekker, 2016)) en direct bij de zeehonden (0 m).

4.2 Ruimtelijke koppeling AIS data en zeehondenligplaatsen

In deze paragraaf laten we de confrontaties van recreatievaart en zeehonden zien. We vergelijken de locatiegegevens van schepen bij laag water (zie voor de definitie hiervan paragraaf 2.1.5) gedurende het vaarseizoen (mei-sept 2017). Deze combineren we met de wettelijk vastgestelde en de in de praktijk soms toegepaste minimale afstand tot bekende zeehondenligplaatsen. Confrontaties met de vaarrecreatie tijdens hoog water zijn moeilijk vast te stellen omdat de zeehonden zich dan over grote afstanden onder water kunnen verspreiden. Tabel 4.1 laat het aantal minuten en het percentage van de tijd zien dat passagiersschepen, motorjachten en zeiljachten zich binnen de bufferzones rondom zeehondenligplaatsen bevinden gedurende de laag water periode. Deze analyses laten zien dat de pleziervaart (passagier, motor en zeil) zich 20% van de tijd binnen de 1500 m zone bevindt. Aangezien veel ligplaatsen van zeehonden direct grenzen aan de geul, komen er relatief veel boten binnen deze zone. Welke mogelijke verstoring daarbij optreedt, is in dit onderzoek niet vastgelegd. Als de bufferzone naar 600 meter verkleind wordt, is het percentage tijd dat boten binnen deze zone aanwezig zijn aanzienlijk kleiner met gemiddeld 9%. Ook hier zijn verstoringseffecten niet vastgesteld.

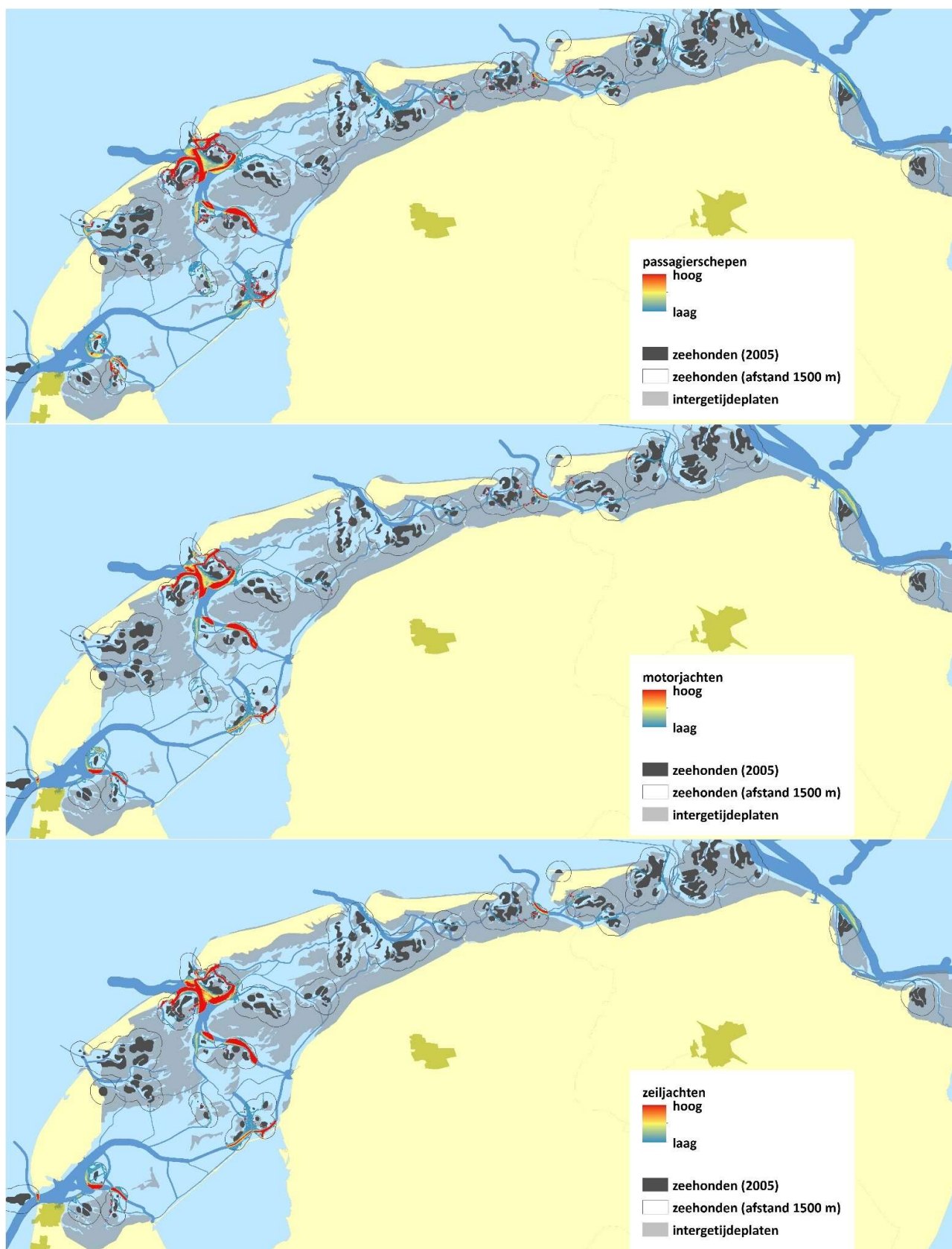
Tabel 4.1: Recreatievaart in de buurt van zeehondenligplaatsen.

	type AIS	passagier 60-69	motorschip 37	zeilschip 36	TOTAAL recreatie
totaal aantal minuten		3.540.148	1.174.255	1.886.994	6.601.397
totaal aantal minuten bij laag water*		1.528.736	442.200	698.564	2.669.500
Aantal minuten binnen 1500 m van zeehondenligplaats		781.709	211.418	327.613	1.320.740
Aantal minuten binnen 600 m van zeehondenligplaats		386.081	81.038	123.553	590.672
Aantal minuten binnen 0 m van zeehondenligplaats		106.391	22.930	27.626	156.947
Percentage tijd laag water		43%	38%	37%	40%
Percentage tijd binnen 1500 m (bij laagwater)		22%	18%	17%	20%
Percentage tijd binnen 600 m (bij laagwater)		11%	7%	7%	9%
Percentage tijd binnen 0 m (bij laagwater)		3%	2%	1%	2%

*Laagwater gedefinieerd als een waterstand < 5 cm + NAP

Van Figuur 4.1 is af te lezen, dat met name langs de grote vaargeulen vaartuigen met AIS geregistreerd zijn binnen 1500 m van zeehondenligplaatsen. Het gaat hier dan met name om de Richel en Slenk tussen Vlieland en Terschelling en de Blauwe Slenk. Iets minder hogere intensiteiten liggen in het Visjagersgaatje in het Marsdiep en rond de Engelsmanplaat. Het is opvallend dat de Blauwe Balg hier niet uitkomt. Hier komen regelmatig robbenboten en ook liggen er vaak veel zeehonden dicht langs de geul.

Het beeld verschilt weinig voor de verschillende typen schepen. Belangrijkste uitzonderingen zijn er voor de passagiersschepen in het Engelschmangat (de zeehondenligplaatsen voor de Lorentzsluis), tussen Texel en Vlieland en onder Schiermonnikoog. Op deze laatste plaatsen ligt de betoning vermoedelijk binnen de 1500 m contour van zeehondenligplaatsen. Omdat de AIS gegevens begrensd zijn voor het wad, valt de Razende Bol buiten de analyse (in de rapportage voor 2018 zal de Razende bol wel worden meegenomen). Voor wat betreft de (beroeps)vaart met een lengte van boven de 20 meter geeft deze analyse een vrijwel volledig beeld. Voor de schepen zonder AIS plicht dienen we dit als een steekproef te beschouwen. Het kaartbeeld in de figuur geeft daarbij een onderschatting van het confrontatie niveau, omdat de recreatievaart niet volledig wordt weergegeven (geen AIS <20 meter). Anderzijds zullen niet alle zeehondenligplaatsen in gebruik zijn door zeehonden. Zie ook het discussiehoofdstuk.

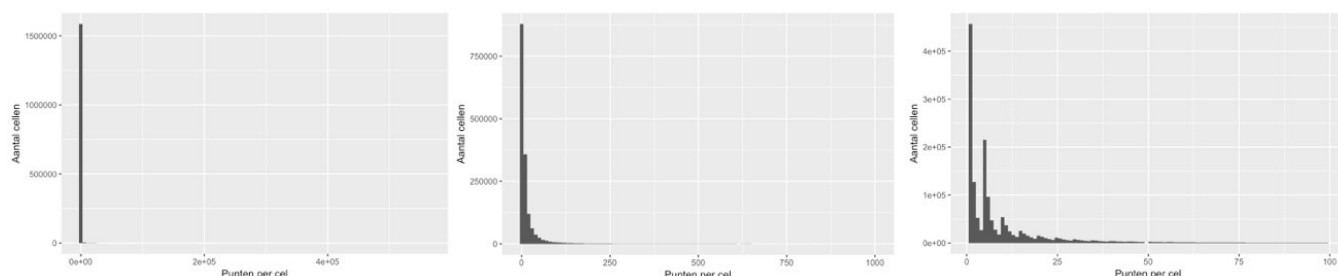


Figuur 4.1: Ruimtelijke spreiding (weergegeven d.m.v. punt dichtheid) van recreatievaart die binnen de 1500 m van zeehondenligplaatsen voorkomt (gebaseerd op de WMR tellingen uit 2005).

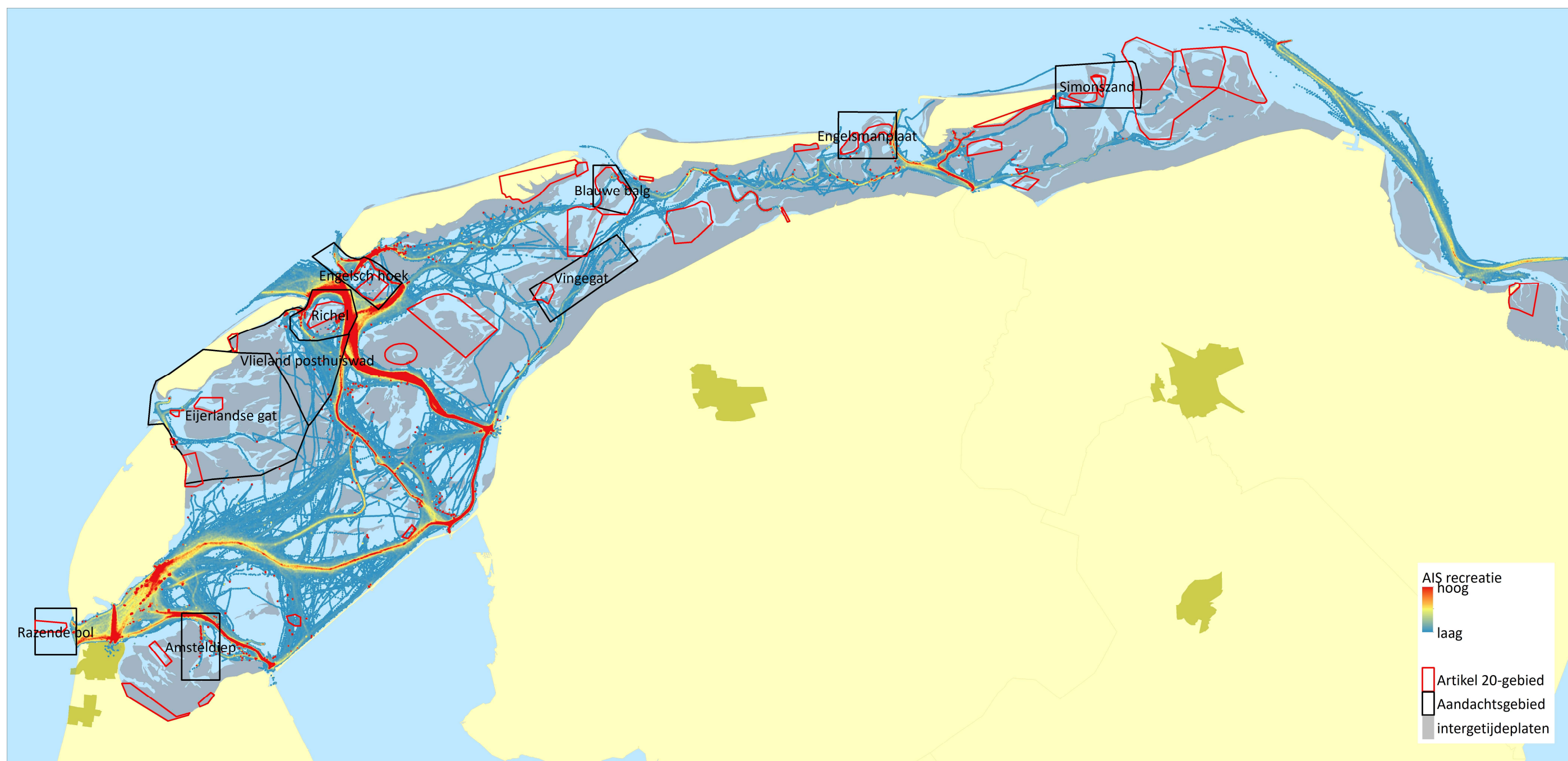
5 Radardata

5.1 Overzicht radaranalyses

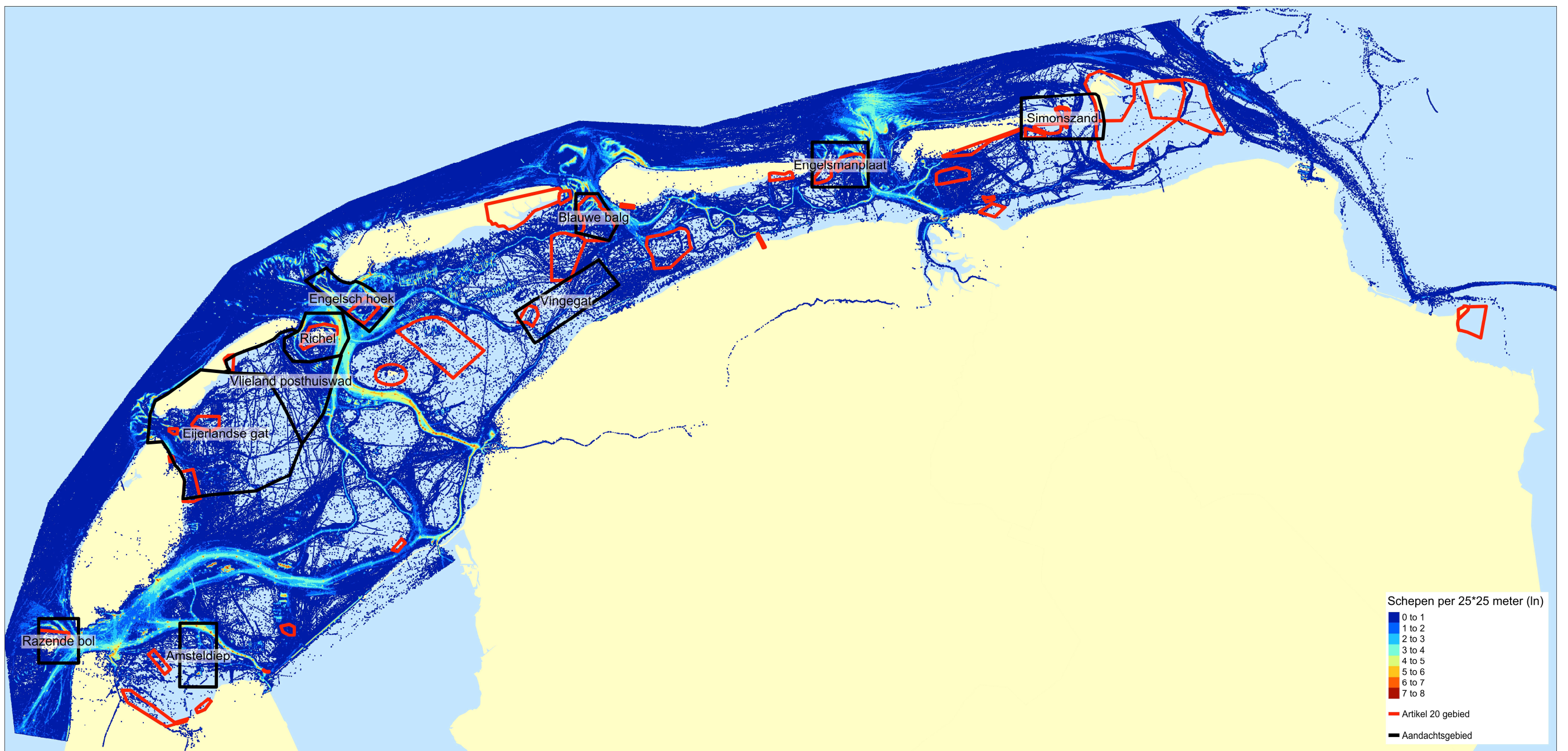
Voor de maand juni 2017 zijn een aantal radaranalyses uitgevoerd, aanvullend op het Vaarrecreatie rapport (Meijles et al, 2018). In dat rapport wordt uitdrukkelijker ingegaan op de mogelijkheden en beperkingen van de radardata, voor onderhavig rapport vatten wij dit hier kort samen. De radardata omvat alle scheepsbewegingen in het wad, met uitzondering van de scheepsbewegingen die door AIS worden gemonitord (beroepsvaart, en scheepvaart langer dan 20 meter). De radar laat dus de scheepsbewegingen van de kleinere scheepvaart zien. Radardata bevat echter wel een aantal beperkingen. De betrouwbaarheid van radardata is weersafhankelijk en afstandsafhankelijk (ten opzichte van de radarstations). Daarnaast bevat de data een aantal vaste structuren, zoals betonning, en in sommige gevallen ook golfslag en zandplaten. Ondanks deze beperkingen lijkt de radardata, met name op de Waddenzee zelf, een grote hoeveelheid valide punten te bevatten, en kan een gedetailleerdere interpretatie van deze patronen een toevoeging vormen op het inzicht in het gedrag van de kleine scheepvaart op het wad. Om tot dit detail te komen wordt in deze analyses ingegaan op een tiental specifieke gebieden. Deze gebieden zijn in expert-overleg binnen de MOCO onderzoeksgroep tot stand, en worden in Figuur 5.3 weergegeven. De gebruikte data omvat de periode juni 2017 en de weergave van de radardata is het natuurlijk logaritme van de puntendichtheid per 25 x 25 meter cel (waarbij een smoothing-functie van 100 meter is toegepast). De verdeling van punten in de radar data is zodanig dat er veel cellen zijn met een laag aantal bootwaarnemingen, en minder cellen met een hoog aantal bootwaarnemingen (Figuur 5.1). In onderstaande figuren staan de gehele verdeling, en vervolgens steeds verder ingezoomd op het begin van deze verdeling. Wat we zien is dat, over het geheel genomen er zeer veel cellen voorkomen met weinig punten per cel (de hoge piek aan de linker kant van de grafiek). Aan de rechterkant van de grafiek zien we zeer weinig cellen, maar in deze cellen zijn zeer veel punten waargenomen. Naarmate we verder inzoomen (de middelste grafiek laat tot maximaal 1000 punten per cel zien, de rechter grafiek tot maximaal 100) zien we steeds meer een patroon verschijnen. Dit type verdeling laat zich het beste in beeld brengen door middel van een natuurlijke log-transformatie, hiermee komen de onderlinge verschillen tussen de punt dichtheden het beste naar voren.



Figuur 5.1: Verdeling van radarpunten.



Figuur 5.2: Point density van AIS voor juni 2017. De zwarte kaders geven de specifieke aandachtsgebieden weer, rode kaders zijn Artikel 20-gebieden.

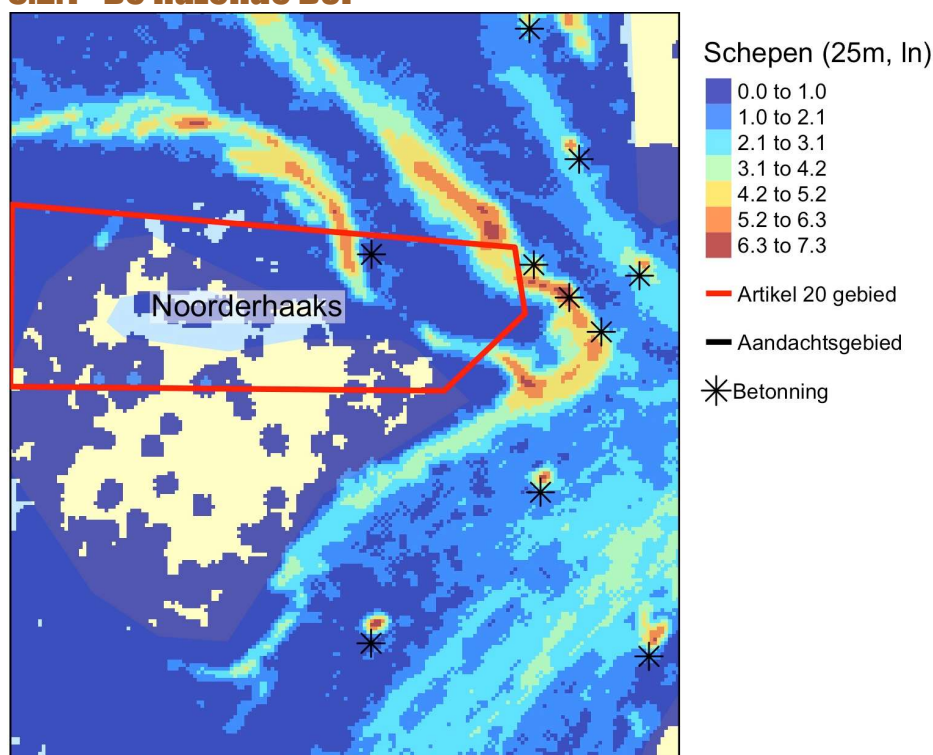


Figuur 5.3: Point density van radar voor juni 2017 (weergegeven als natuurlijk logaritme; zie hoofdstekst). De zwarte kaders geven de specifieke aandachtsgebieden weer.

5.2 Beschrijving aandachtsgebieden

De aandachtsgebieden die onderzocht worden in deze studie zijn, van west naar oost, de Razende Bol (Noorderhaaks), het Amsteldiep, het Eijerlandse Gat, Vlieland Posthuiswad, Richel, de Engelsche Hoek, het Vingegat, de Blauwe Balg, Engelsmansplaat en Simonszand (Figuur 5.2 en Figuur 5.3). Deze gebieden omvatten, met uitzondering van het Amsteldiep, allemaal een Artikel 20-gebied, gebieden die geheel of gedeeltelijk afgesloten zijn voor de zeevaart. Enkele Artikel 20-gebieden worden dynamisch gesloten voor de zeevaart (open wanneer dat kan en gesloten wanneer dat moet), maar voor de periode juni 2017 waren alle Artikel 20-gebieden in de Waddenzee gesloten in verband met het broedseizoen¹. In de komende paragrafen zijn de gebieden kort toegelicht en wordt aan de hand van radar- en AIS-beelden van juni 2018 patronen waar mogelijk gekoppeld aan de (recreatie)vaart. Artikel 20-gebieden zijn in onderstaande kaarten met een rood kader aangegeven; zwarte kaders geven de aandachtsgebieden weer.

5.2.1 De Razende Bol



Figuur 5.4: Punt dichtheid van radar voor juni 2017 van de Razende Bol en omgeving met een rasterresolutie van 25 m. Voor AIS waren geen data beschikbaar.

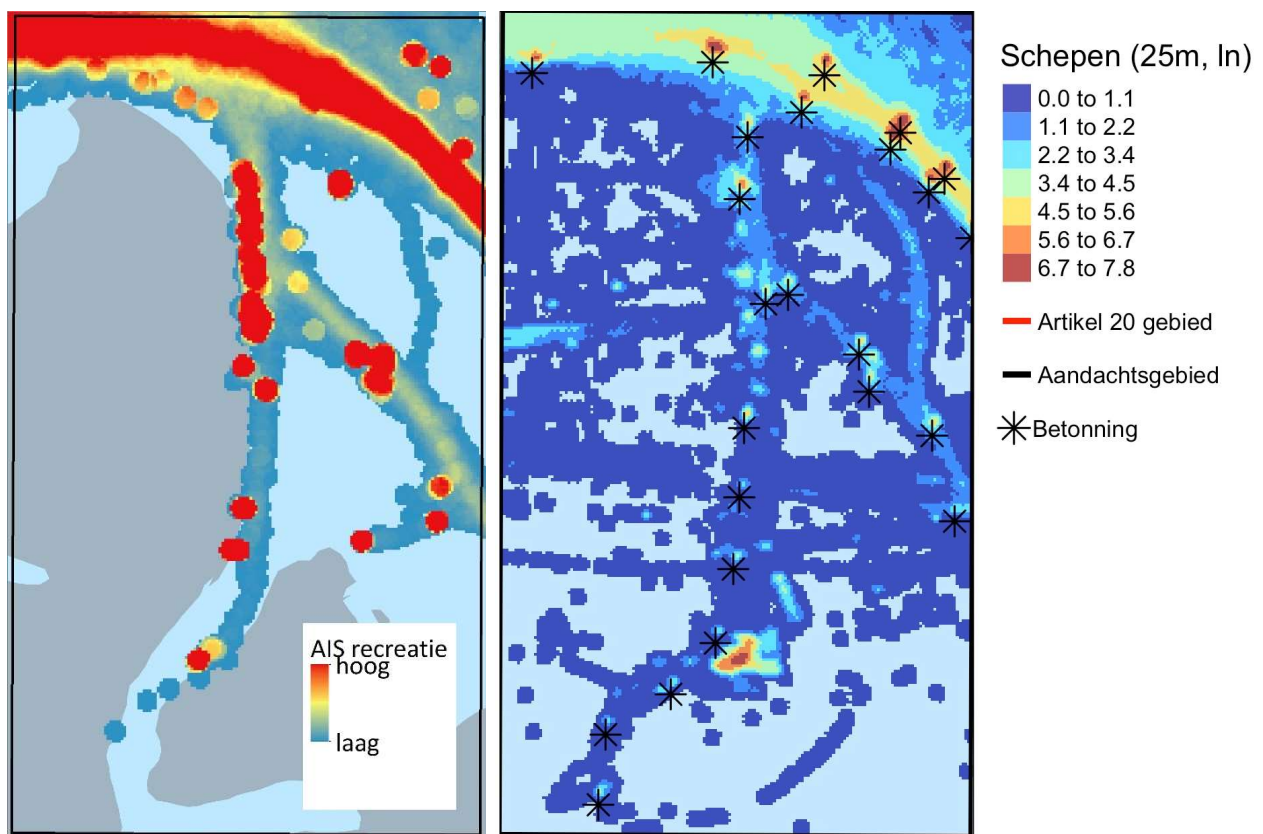
De Razende Bol (Noorderhaaks) is een zandplaat tussen Den Helder en Texel, waar vele honderden zeehonden rusten en enkele vogelsoorten zoals sterns broeden. Tijdens hoogwater kunnen er aanzienlijke aantallen vogels overtijden, waarvan een deel tijdens laagwater op de drooggevalle randen van de plaat naar voedsel zoekt. Een deel van de plaat is beschermd. Vanuit Den Helder en Texel komen op mooie dagen recreanten in kleine motorboten naar de plaat. Er vindt dan vaak verstoring plaats. Toezicht en handhaving door natuurbeheerder en overheid is moeilijk. Binnen het Actieplan Vaarrecreatie is de Razende Bol een pilotproject, waarbij vooral wordt ingezet op voorlichting en educatie.

¹ Artikel 20-gebieden Wadden gesloten vanaf 15 mei 2017:

<https://www.nautin.nl/wb/pages/vaarweginformatie/vaargebieden/wadden-nl/artikel-20-gebieden---actueel.php#20160515>.

De voornaamste radarpatronen die we in deze kaart zien (Figuur 5.4) liggen om de zandplaat aan de noordkant. De waaivormige zones met hoge puntichtheden doen vermoeden dat het hier om golfslag op de rand van de zandplaat gaat. Verder zien we dat in het Artikel 20-gebied zeer weinig punten voorkomen. De paar punten die we zien op de zandplaat zelf zijn hoogstwaarschijnlijk ruis (het radarbeeld geeft zowel hoog- als laagwatercondities weer). Naar het noordwesten en noordoosten zijn er echter ook in het Artikel 20-gebied hogere puntichtheden. Het is op basis van deze data niet mogelijk om met zekerheid te stellen dat het hier om vaarbewegingen of golfslag gaat. In het zuiden en zuidoosten zien we de karakteristieke punten van betonning om de vaargeul. AIS-beelden zijn niet beschikbaar voor dit gebied.

5.2.2 Amsteldiep

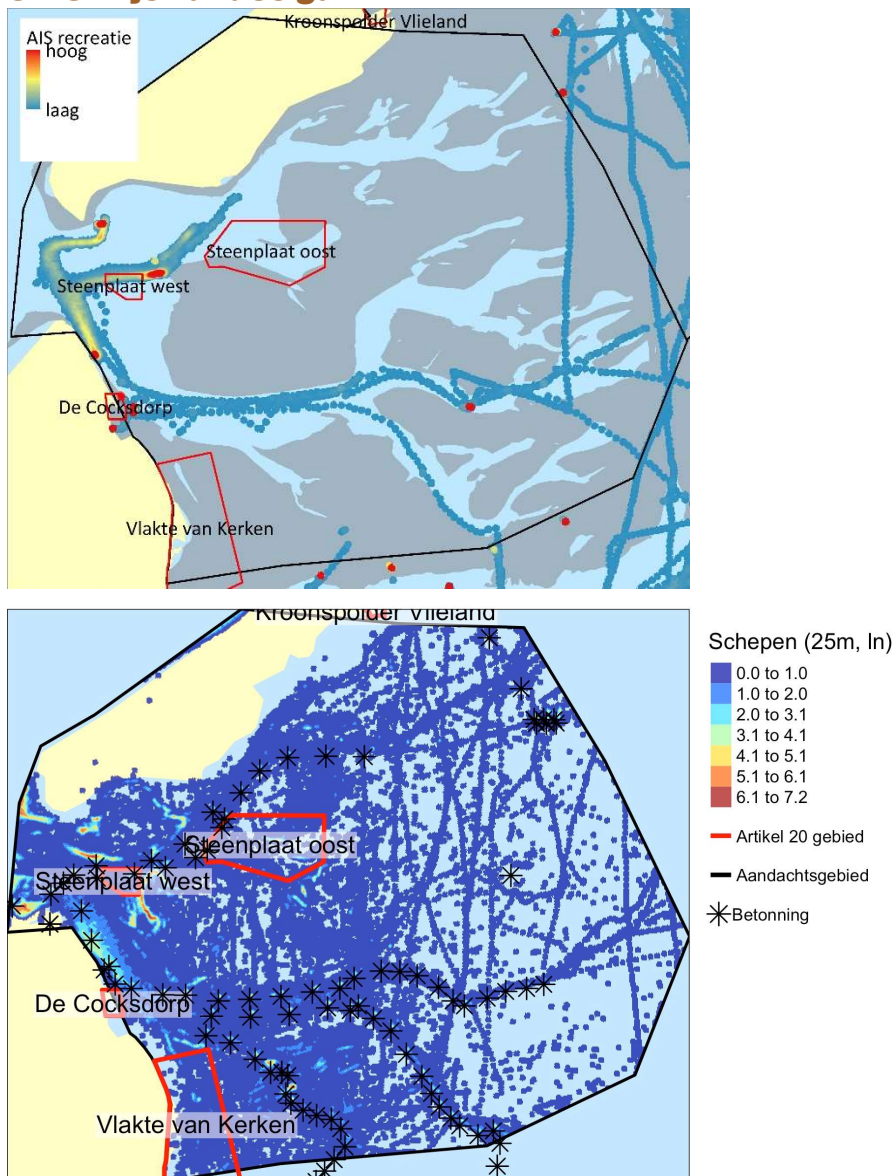


Figuur 5.5: Puntichtheid van AIS (links) en radar (rechts) voor juni 2017 van het Amsteldiep.

Het Amsteldiep was een stroomgeul en zeegat in de Kop van Noord-Holland. Oorspronkelijk vormde het de overgang tussen de Waddenzee en de Zuiderzee. De aangrenzende wadplaat heet Het Balgzand en vormt een rijk foerageergebied voor vogels, maar ook een geliefde plek voor recreatievaart om droog te vallen en te gaan wadlopen. Hier ligt mogelijk een probleem op het gebied van verstoring.

In het Amsteldiep (Figuur 5.5) zien we duidelijk de vaargeul terug, inclusief betonning (aangeduid met sterren in de figuur). Naast deze hogere puntichtheden zijn er ook een aantal vaarroutes buiten de vaargeul om die alleen zichtbaar zijn op het radarbeeld. Deze punten liggen op de rand van de zandplaat. Daarnaast is er in het zuiden van dit gebied een regio met een zeer hoge puntichtheid. Dit zou een favoriete droogvalplek kunnen zijn: ook het AIS beeld vertoont hier een hoge puntichtheid.

5.2.3 Eijerlandse gat

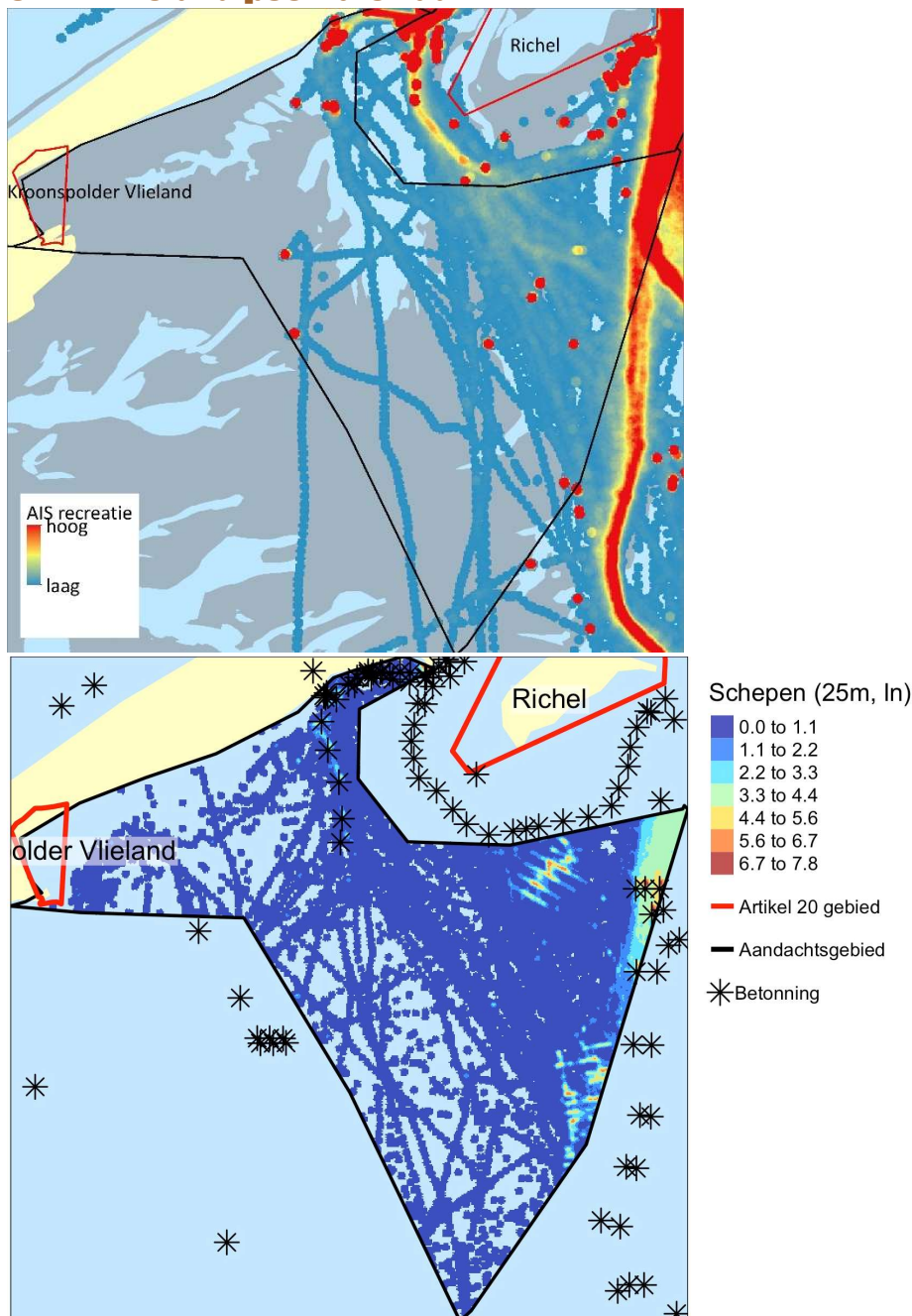


Figuur 5.6: Punt dichtheid van AIS (boven) en radar (onder) voor juni 2017 van het Eijerlandse Gat en omgeving.

Het Eijerlandse Gat is een kombergingsgebied tussen de Waddeneilanden Vlieland en Texel. In het gat ligt o.a. De Hengst. Dit is een grote wadplaat ten noordoosten van Texel. De bodem is hier rijk aan bodemleven en een belangrijke foerageerplek voor wadvogels. Dit gebied is mede geselecteerd omdat hier een groot aantal in het kader van het onderzoeksproject CHIRP www.chirpscholekster.nl gezenderde scholeksters naar voedsel zoekt. In het Eijerlandse gat liggen enkele zeehondenrustgebieden.

Het Eijerlandse gat is een relatief rustig gebied wat betreft de vaarrecreatie blijkt uit de AIS-beelden (Figuur 5.6). Hoewel de radarbeelden een druk bezocht gebied suggereren, zijn de punt dichtheden zeer laag. Binnen het Eijerlandse gat liggen de grootste punt dichtheden in het zeegat richting de Noordzee. Een aantal van de hoge punt dichtheden in de radarbeelden lijken overeen te komen met de (noord-) west-stranden van de zandplaten en komen waarschijnlijk door golfslag. Naast deze hoge punt dichtheden zijn de boeien in de vaargeul goed te herkennen, en naar het oosten een aantal vaarroutes van schepen. Binnen de Artikel 20-gebieden lijken de hotspots overeen te komen met golfslag, met uitzondering van een aantal punten in Steenplaat Oost: dit zijn vermoedelijk schepen.

5.2.4 Vlieland posthuiswad

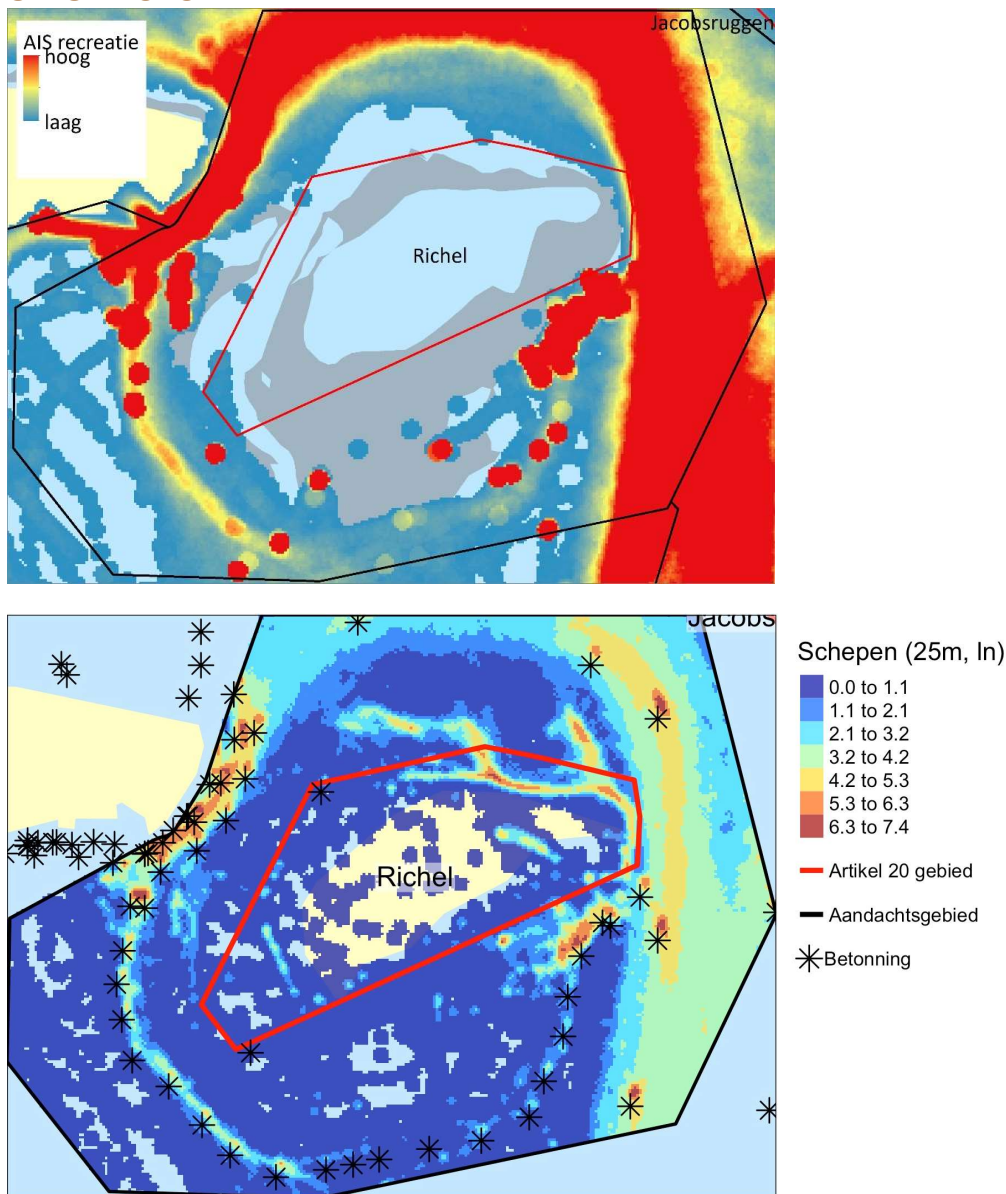


Figuur 5.7: Punt dichtheid van AIS (boven) en radar (onder) voor juni 2017 van het Posthuiswad en omgeving.

Het Posthuiswad bestaat uit rijke uitgestrekte wadplaten onder de kust van Vlieland waar veel wadvogels foerageren. Dit gebied is mede geselecteerd omdat hier een groot aantal in het kader van het onderzoeksproject CHIRP (www.chirpscholekster.nl) gezenderde scholeksters naar voedsel zoekt.

De voornaamste patronen die we in deze kaart zien zijn de lijnvormige structuren die individuele vaarroutes van schepen representeren (Figuur 5.7), die zowel uit de AIS- als uit de radarbeelden blijken. Hogere dichtheden zijn uitsluitend aan de oostkant in de vaargeul (de betonning is met sterren aangegeven) te zien. Daarnaast zijn er onderaan de Richel ook een paar vaste structuren op het wad: deze zijn logischerwijs niet zichtbaar in de AIS-beelden. In het Artikel 20-gebied de Kroonspolder (Vlieland) aan de westkant is in deze kaart geen scheepvaart te zien voor de gehele maand juni – verstoring met scheepvaart zal hier dus niet of nauwelijks een rol spelen.

5.2.5 Richel

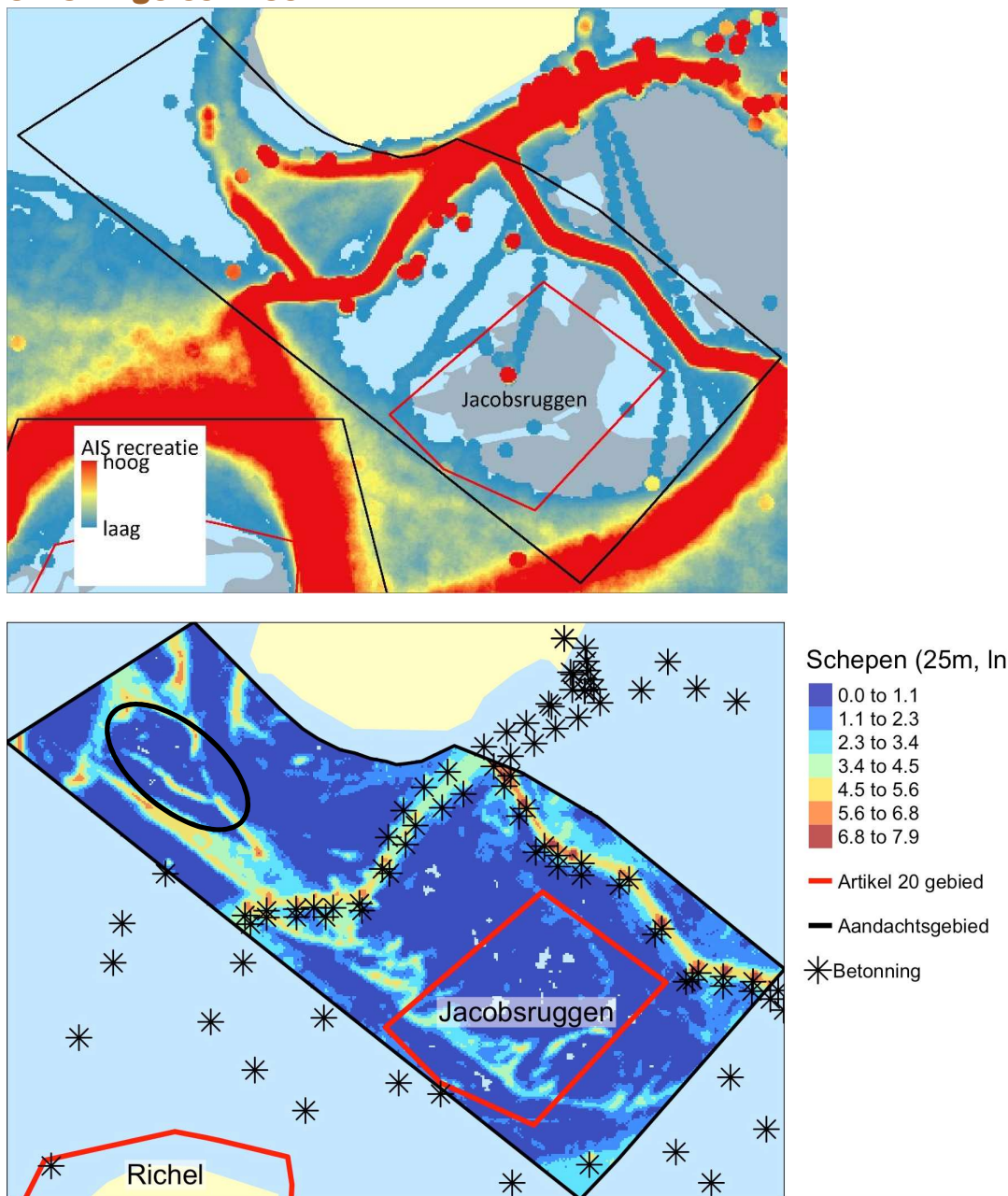


Figuur 5.8: Punt dichtheid van AIS (boven) en radar (onder) voor juni 2017 van Richel en omgeving.

Richel is een hoge zandplaat ten zuiden van Vlieland. Er rusten veel zeehonden en er broeden vogels. Een deel van de plaat is beschermd onder Artikel 20. Tijdens hoogwater kunnen er enorme aantallen vogels overtuigen, die met opkomend en afgaand water in de waterlijn rond de plaat naar voedsel zoeken. De plaat biedt aan de zuidzijde meestal een goede beschutting tegen golven uit de Noordzee, waar charters en particuliere recreanten graag gebruik van maken. Vanuit Vlieland worden er met groepen passagiers dagtochten gemaakt naar de Richel. In de zomermaanden verblijven er wadwachten die zowel voorlichting geven als het gebied bewaken.

Bij de Richel komen de hoogste punt dichtheden overeen met dan wel de vaargeulen (incl betonning, aangegeven met pijlen), dan wel de rand van de zandplaat (Figuur 5.8). In het Artikel 20-gebied zelf is de punt dichtheid zeer laag. Enerzijds komt dit doordat het gebied vaak droogligt, anderzijds lijkt een deel van de punten wel mogelijk een patroon vormen wat op een verstoring zou kunnen duiden. Op het oog zijn er drie tracks te onderscheiden, een midden op de Richel, en twee naar de westkant, waarbij met name deze westelijke “tracks” op de plaat lijken over te steken, vermoedelijk van (kleine) bootjes die aanleggen: deze zijn niet zichtbaar op de AIS beelden.

5.2.6 Engelsch hoek

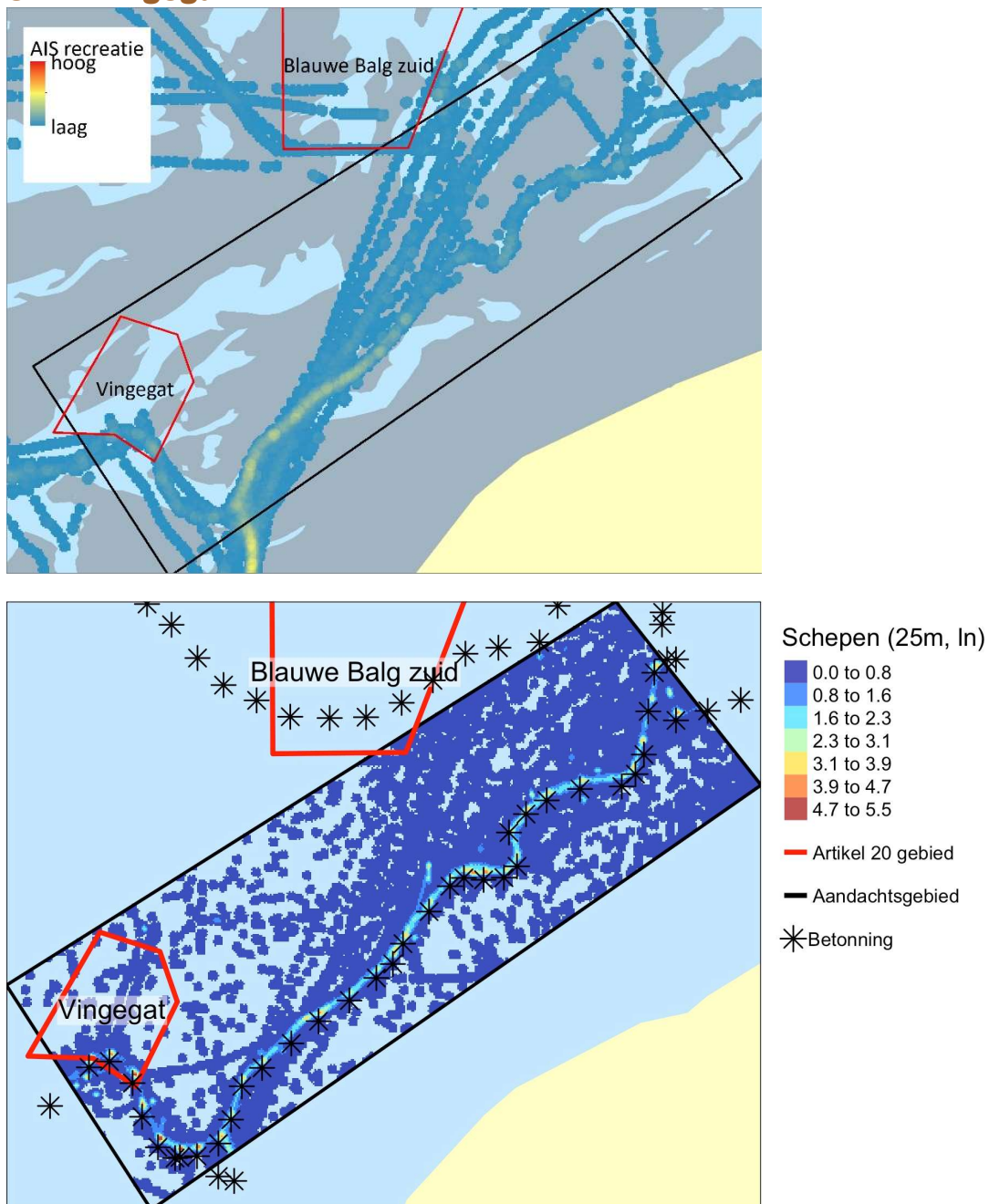


Figuur 5.9: Punt dichtheid van AIS (boven) en radar (onder) voor juni 2017 van Engelsch Hoek en omgeving. De ellips linksboven geeft het gebied aan waar vaak zeehonden liggen.

Engelsch Hoek is een gebied bij Terschelling waar veel zeehonden liggen. Het is daarom een geschikte locatie voor schepen die vanaf het eiland dagtochten en korte trips maken met passagiers. Het gebied is lastig te controleren en te beheren. Hier is mogelijk sprake van verstoring.

Ook in deze kaart (Figuur 5.9) komt de vaargeul duidelijk naar voren, te zien bij zowel AIS als radarbeelden. De boeien zijn goed zichtbaar op het radarbeeld. Het waaierende patroon aan de zuidwestkant van deze kaart doet vermoeden dat het hier om golfslag gaat, maar ook de AIS gegevens laten zien dat hier regelmatig recreatievaart komt. In het Artikel 20-gebied zijn geen tracks te onderscheiden, maar hier is wel veel ruis aanwezig, mogelijk van golfslag. De vergelijking tussen AIS en radarbeelden laten zien dat golfslag en veel scheepvaartverkeer vaak samen gaan. Een meer gedetailleerd beeld, uitgesplitst naar hoog- en laagwater is nodig om dit te kunnen scheiden.

5.2.7 Vingegat

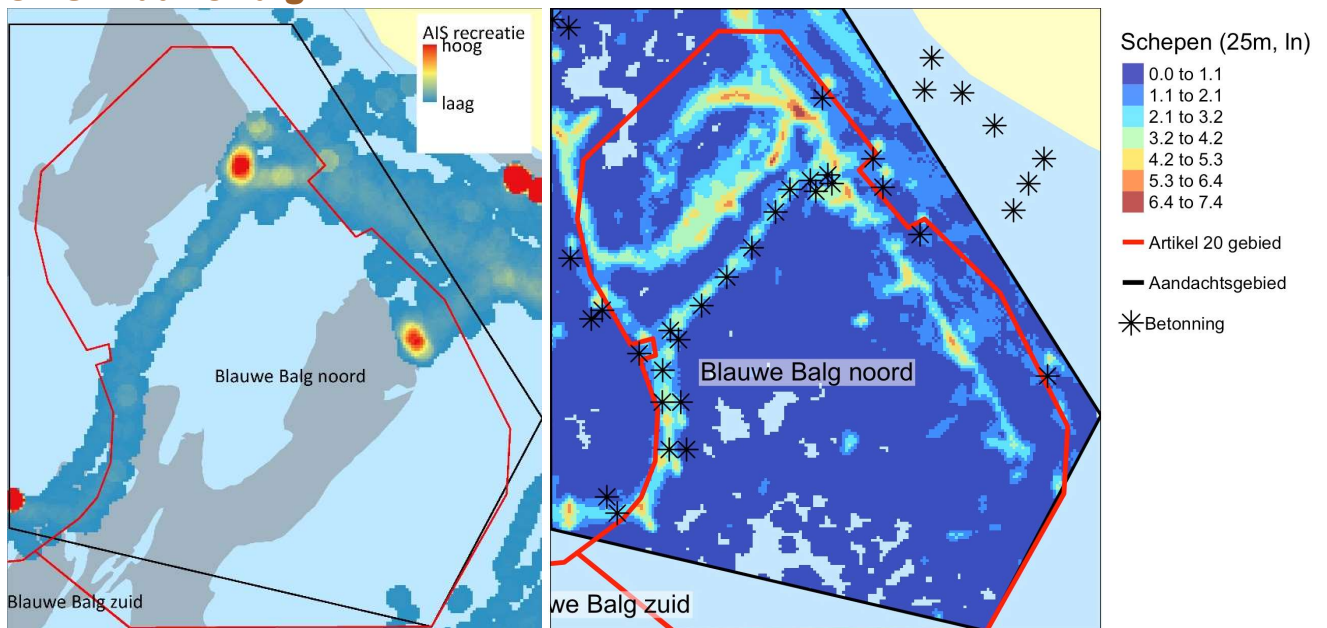


Figuur 5.10: Punt dichtheid van AIS (boven) en radar (onder) voor juni 2017 van Vingegat en omgeving.

Het Vingegat is een geul die de kortste verbinding is tussen Harlingen en Ameland. Deze verbinding valt droog bij laagwater en wordt dus vooral rond hoogwater bevaren. In de periode dat hier veel Bergeenden rui is dat mogelijk een knelpunt door verstoring van de eenden die tijdens de rui niet kunnen vliegen.

In het Vingegat (Figuur 5.10) zijn de punt dichtheden lager dan in de gebieden hiervoor, waarbij alleen de betonning hier tot grote punt dichtheden leidt. Naast de boeien is ook de vaargeul hier goed zichtbaar. Het Artikel 20-gebied wordt doorkruisd door in ieder geval twee herkenbare tracks, die eindigen bij een punt met hogere dichtheid aan de noordkant van het Artikel 20-gebied. Verder corresponderen de AIS- en radarbeelden hier sterk met elkaar, zij het dat de radar een wat breder uitwaaiend beeld geeft dan de AIS gegevens.

5.2.8 Blauwe Balg

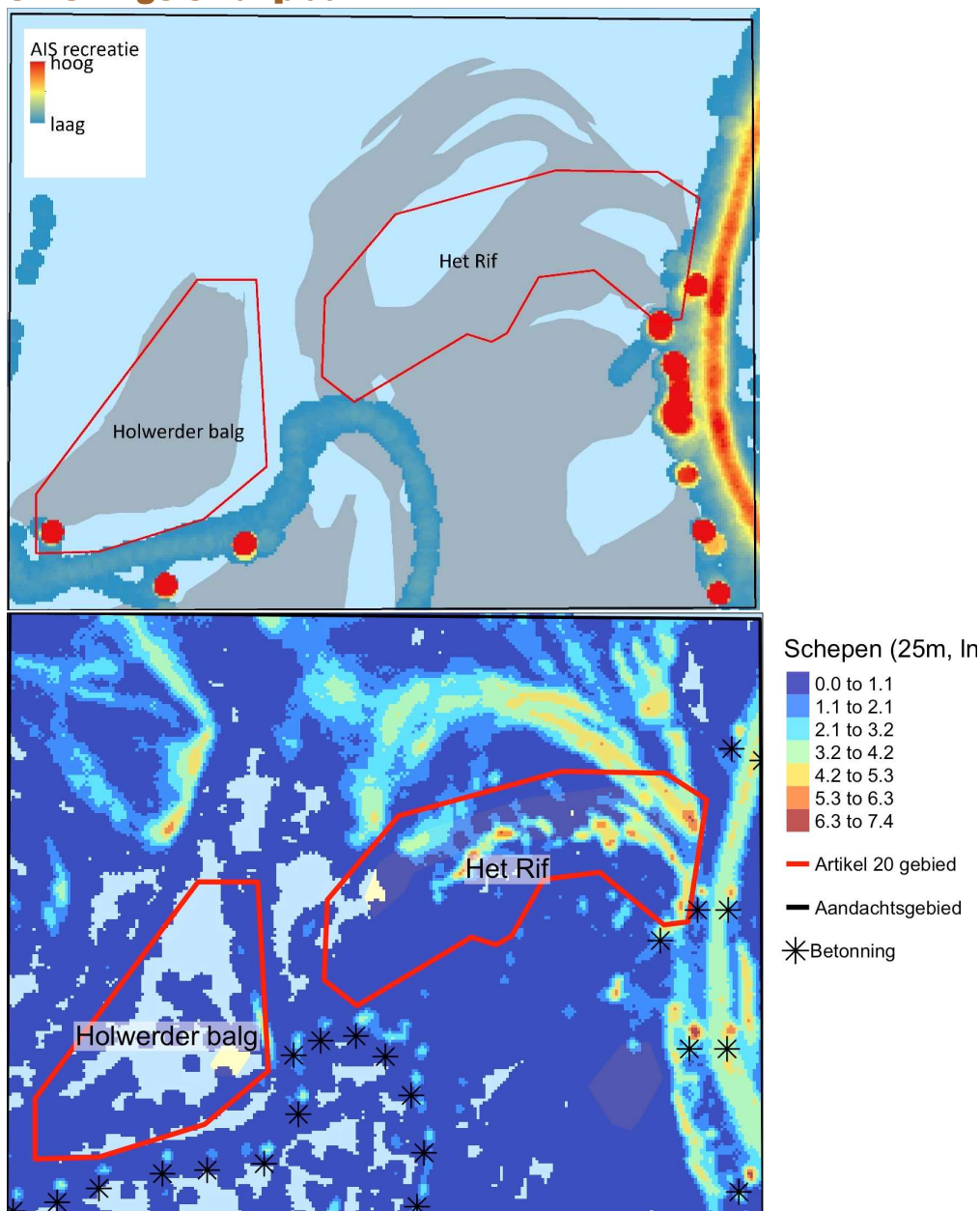


Figuur 5.11: Punt dichtheid van AIS (links) en radar (rechts) voor juni 2017 van Blauwe Balg en omgeving.

De Blauwe Balg is een geul ten zuiden van een hoge bank in het zeegat tussen Terschelling en Ameland. Op deze bank rusten zeehonden en vogels. De scheepvaart moet dicht langs de bank varen en mag hier alleen komen tijdens zes uren rond hoogwater. Vanaf Ameland varen robbenboten die een vergunning hebben met passagiers om de zeehonden op een bepaalde manier te benaderen. In het Actieplan Vaarrecreatie is de Blauwe Balg een pilotproject. Eén van de maatregelen die wordt getest is een alternatieve route die rond 10 juli wordt opgesteld ten zuiden van de Blauwe Balg, om zo dit gebied meer rust te geven.

Binnen dit Artikel 20-gebied (Figuur 5.11) lopen een aantal vaarroutes, die in bovenstaande kaart duidelijk naar voren lijken te komen. Behalve deze vaargeulen met hogere punt dichtheden zijn er ook een aantal andere hotspots te onderscheiden, met iets hogere punt dichtheden op de wadplaat. Aan de zuidkant van het gebied lijken nog een paar losse tracks het gebied in te komen. Op de AIS beelden zijn twee zeer duidelijke hoge punt dichtheden waar te nemen – deze zijn veel sterker zichtbaar dan de radar. De kans is groot dat dit robbenboten betreft.

5.2.9 Engelsmanplaat

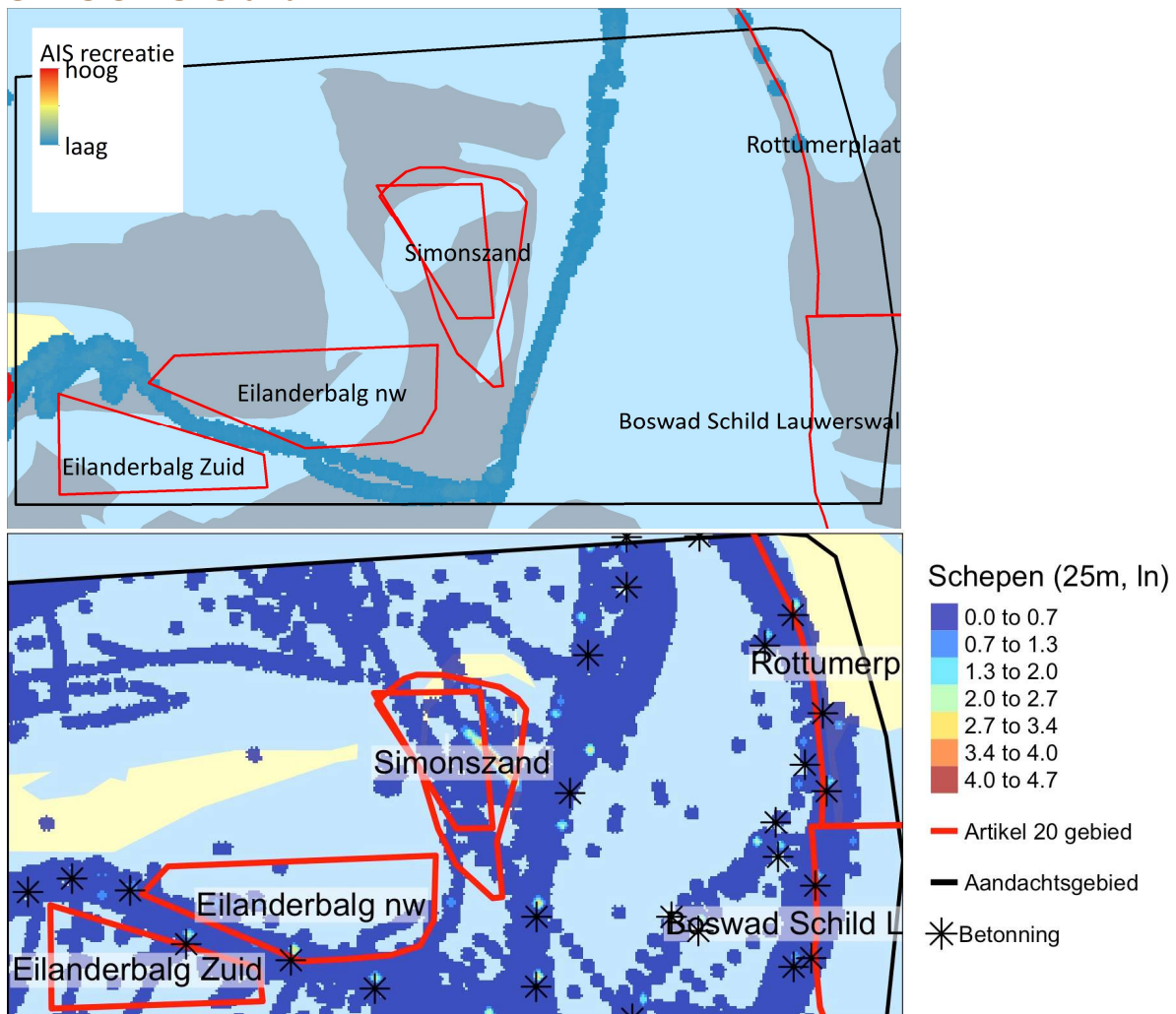


Figuur 5.12: Punt dichtheid van AIS (boven) en radar (onder) voor juni 2017 van Engelsmanplaat en omgeving.

De Engelsmanplaat zelf is een lage plaat, bij hoogwater is er nog maar een klein stukje droog. Ten noorden van de plaat ligt een hogere bank, Het Rif, waar sterns broeden. Dit Artikel 20-gebied wordt dynamisch beheerd: zodra het broeden is afgelopen wordt het weer opengesteld. Tijdens hoogwater kunnen er enorme aantallen vogels overtuigen, die met opkomend en afgaand water in de waterlijn rond de plaat en het rif naar voedsel zoeken. Ten westen van de plaat liggen banken waar zeehonden rusten. Op de Engelsmanplaat staat een houten baken voor de scheepvaart. Tussen Engelsmanplaat en Rif ligt een geul die heel beschut is voor hoge golven, een geliefde droogvalplek. Ook aan de zuidkant van de plaat vallen schepen graag droog. Aan de oostkant komen in de zomer veel rondvaartboten die hun passagiers op de plaat een wandeling laten maken. In een huisje op palen verblijven wadvachten van mei tot september. Zij geven voorlichting en bewaken het gebied.

Ook hier zien we het gebruikelijke patroon van vaargeulen met hoge dichtheden (en betonning), en een waaierpatroon ten noorden van de zandplaten wat waarschijnlijk het gevolg is van golfslag. Naast deze patronen (Figuur 5.12) zijn er ook afzonderlijke tracks te herkennen, met name in en rond het westelijke Artikel 20-gebied. De AIS beelden laten hoge punt dichtheden zien van de rondvaartboten aan de oostkant van de plaat.

5.2.10 Simonszand



Figuur 5.13: Punt dichtheid van AIS (boven) en radar (onder) voor juni 2017 van Simonszand en omgeving.

Simonszand is een bank tussen Rottumerplaat en Schiermonnikoog. Door een grote dynamiek van de omliggende geulen verandert de bank jaarlijks van vorm. In dit gebied rusten zeer veel zeehonden. In de duinen en kwelder van de oostpunt van Schiermonnikoog broeden ook veel vogels. Tijdens hoogwater kunnen op de oostpunt van Schier en op het Simonszand enorme aantallen vogels overtijen, die met opkomend en afgaand water in de verschuivende waterlijn naar voedsel zoeken. Ten zuiden van de oostpunt vinden droogvallende schepen beschutting tegen golven. Voor de natuurbeheerders en overheden is dit gebied moeilijk toegankelijk en daardoor is toezicht en controle lastig. Er is mogelijk regelmatig verstoring door passagiers van charterschepen en particuliere recreanten.

In dit wat rustiger deel van de Waddenzee zien we een hogere punt dichtheid bij de zandplaat (Figuur 5.13), waarschijnlijk weer golfslag, en de betonning van de vaargeul komt duidelijk naar voren. Behalve de hogere dichtheden in de vaargeul zien we dat met name door de Eilanderbalg Zuid, net onder Schiermonnikoog, een aantal tracks door het Artikel 20-gebied lopen, en op Eilanderbalg Noord lopen een paar tracks naar een plek met een hogere dichtheid, wat zou kunnen betekenen dat het hier om droogvallers gaat. Ook bij het Artikel 20-gebied Simonszand lopen een paar tracks net door het gebied, maar hier rijst wel de vraag of dit niet om gewone doorvaart door de geulen gaat. De AIS beelden suggereren een zeer lage dichtheid – in juni lijkt er slechts tweemaal een schip (met AIS) langsgevaren te zijn. Radarbeelden geven wat dat betreft een meer realistisch beeld, hoewel ook daar de dichtheden laag zijn.

6 Overzicht vaarseizoen 2017

De tabel over de twee pagina's hierna (Tabel 6.1) geeft een overzicht van de gegevens die in de verschillende monitoringsrapporten over 2017 zijn verzameld. We maken onderscheid in drie hoofdcategorieën:

- 1) Monitoring vaarrecreatie
- 2) Monitoring vaarrecreatie relevante natuur.
- 3) Monitoring directe interactie vaarrecreatie en natuur

Het linkerdeel van de tabel geeft de gegevens weer voor 2017 en voor zover beschikbaar de gegevens ook voor 2016 en 2015. Daarbij worden de relevante monitoringsgetallen getoond met daarnaast groene en rode pijlen en een grijze cirkel die aangeven over sprake is van respectievelijk een stijging, een daling of van gelijk blijven.

Bovendien toont de tabel in de eerste kolom een 'Tentatief oordeel t.a.v. ontwikkeling spanning vaarrecreatie & natuur in 2017' via een kleurcodering. Zoals elders aangegeven (Hoofdstuk 0; Van der Tuuk, 2015) pretendeert deze monitoring niet om definitieve oordelen te kunnen presenteren over de samenhang tussen vaarrecreatief gebruik en natuurwaarde. Tegelijkertijd is de spanning tussen vaarrecreatie en natuur de bestaansreden voor deze monitoring en is het daarom zinvol om indicatief en tentatief aan te geven in hoeverre er vanuit de monitoringsgegevens in 2017 sprake lijkt van meer of minder spanning tussen vaarrecreatie en natuur. Daarbij is groen gunstig, en rood is aandacht vragend / ongunstig. Deze tabel is een aanzet om dit in beeld te krijgen.

Zo zien we in de tabel in 2017 bijvoorbeeld een daling in het aantal sluispassages en een daling in het aantal haven overnachtingen ten opzichte van 2016 en 2015, wat met een (feitelijke) rode pijl is geaccentueerd. Ten aanzien van de spanning natuur en vaarrecreatie leidt dit echter tot een (tentatief normatieve) groene codering in de kolom 'Tentatief oordeel t.a.v. ontwikkeling spanning vaarrecreatie & natuur in 2017'. Dit omdat minder vaarrecreatie een indicatie kan zijn van minder spanning. Sommige cellen zijn deels groen deels rood, om aan te geven dat er een gemengd gunstig en aandacht vragende situatie is: des te roder des te meer aandacht vragend, hoe groener hoe gunstiger.

Bij elke variabele is ook aangegeven waar de hoofdbron uit de deelrapporten te vinden is. Regelmatig is er daarbij echter wel sprake van een specifieke bewerking van de gegevens speciaal voor deze tabel, zodat de gegevens niet altijd eenvoudig één-op-één afleesbaar zijn uit de bron waar naar verwezen wordt. Verder wordt op de rechterbladzijde van de tabel beknopte toelichting gegeven bij de verschillende variabelen om juiste interpretatie te ondersteunen. Gedetailleerde bespreking van de resultaten laten we hier achterwege, maar enkele globale samenvattende observaties zijn op hun plaats:

- 1) Monitoring vaarrecreatie.

Het jaar 2017 was op veel punten gunstig door een licht verminderde vaarrecreatie omvang. Aandachtspunten zijn er ten aanzien van - een klein en dalend aantal – droogval observaties in gesloten Artikel 20-gebieden (AIS gebaseerd) en, opnieuw in intensiteit bescheiden, bewegingen met de radar gedetecteerd in 42 gesloten Artikel 20-gebieden.

- 2) Monitoring vaarrecreatie-relevante natuur.

Zowel bij de vogels als bij de zeehonden is in 2017 veel gunstigs te zien, namelijk stijgende aantallen vogels en zeehonden (en zeehonden pups). Alleen de worm-etende vogels in het oostelijk deel van de Wadden lieten een daling zien. Verder behoeven twee vogelsoorten aandacht waarvoor specifieke aantalsdoelstellingen zijn: de scholekster en de eidereend.

- 3) Monitoring directe interactie vaarrecreatie en natuur

Inzoomend op interactie tussen vaarrecreatie en natuur op specifieke, gevoelige plekken zien we dat de totale hoogwater verstoring van vogels door vaarrecreatie gering is. Met name de impact van schepen is erg klein. Surfers en extreme sports (ook blowkarts op land) zijn een kleinere sport dan varen met een schip, maar per interactie lijken ze wel meer verstorend dan mens-natuur interacties met een schip. Waarnemingen gedurende 26 uur met Oog voor't Wad laten zien dat 11 van de 53 geobserveerde interacties (21%) een relatief sterk effect op vogels of zeehonden hadden zoals opvliegen of het water in gaan. Specifieke monitoring van robbentochten bij de Blauwe Balg laat zien dat van de 41 robbentochten die de zeehonden dichtbij naderen, er slechts in twee gevallen sprake was van zeehonden die het water in gingen.

Tabel 6.1: Overzichtstabel recreatie en natuur vaarseizoen 2017

Overzicht Vaarrecreatiemonitoring Wadden - jaar 2017					
	Tentatief oordeel t.a.v. ontwikkeling spanning vaarrecreatie & natuur in 2017	Bron	2017	2016	2015
Monitoring vaarrecreatie					
Totale vaarintensiteit					
Scheepsbewegingen met AIS					
(piekmaand augustus; index passagiersschepen = 100)					
passagiersschepen		Par.3.1 Rap.1	100	100	100
zeiljachten			47	36	41
motorjachten			33	26	26
Sluispassages (totaal alle sluisen)					
Havenovernachtingen (Terschelling)		Fig.4.3 Rap.1	85902	92320	90079
Ruimtelijk patroon:		Fig.4.9 Rap.1	26913	29049	28296
aandeel vaartijd buiten vaargeul (o.b.v. AIS)		Tab.5.2 Rap.1	28%	27%	n.a.
snelvaren (% tijd snelvaren buiten snelvaargeul o.b.v. AIS)		Tab.5.3 Rap.1	1%	3%	
droogvallers (% totale vaartijd o.b.v. AIS)		Tab.5.4 Rap.1	3.3%	3.2%	
droogvallen in Art. 20 gebied (% totale vaartijd o.b.v. AIS)		Tab.5.4 Rap.1	0.12%	0.20%	
activiteit in 42 Art. 20 gebieden (o.b.v. radar (excl. AIS))		Fig.5.3 Rap.3			
Monitoring vaarrecreatie-relevante natuur					
Wadvogels (totaal)					
schelpdiereters oostelijk		Fig.15 Rap.2	917234	868787	826012
wormeters oostelijk		Fig.15 Rap.2	127372	114557	113057
andere eters oostelijk		Fig.15 Rap.2	183361	214252	178079
schelpdiereters westelijk		Fig.15 Rap.2	163192	139972	152342
wormeters westelijk		Fig.15 Rap.2	164237	148209	171121
andere eters westelijk		Fig.15 Rap.2	167152	149273	103698
Wadvogelsoorten met verbeterdoelstelling		Fig.15 Rap.2	111920	102524	107716
Eidereend		Fig.15 Rap.2	88226	55124	103374
Scholekster		Fig.15 Rap.2	84524	92686	86552
Kanoet		Fig.15 Rap.2	75859	83719	65729
Steenloper		Fig.15 Rap.2	4332	2420	2087
Soorten die kwetsbaar zijn tijdens de rui					
Ruiende Eidereenden		P.26. Rap.2			
Ruiende bergeenden		P.26. Rap.2	97000		
Zeehonden in Nederlandse Waddenzee (aantal)					
Gewone zeehond		Fig.36 Rap.2	8427	8160	7666
Gewone zeehonden pups		Fig.35 Rap.2	2250	1800	2050
Grijze zeehonden		Fig.37 Rap.2	4045	3697	3521
Grijze zeehonden pups		Fig.38 Rap.2	800	650	500
Monitoring directe interactie vaarrecreatie en natuur					
Vogelverstoring vaarrecreatie tijdens hoogwater					
potentiële verstoring door schepen		Tab.3+4. Rap.2	3%	6%	
waarvan % geen verstoring		Tab.3+4. Rap.2	100%	86%	
waarvan % sterke verstoring		Tab.3+4. Rap.2	0%	9%	
potentiële verstoring door extreme sports		Tab.3+4. Rap.3	2%	5%	
waarvan % geen verstoring		Tab.3+4. Rap.4	0%	5%	
waarvan % sterke verstoring		Tab.3+4. Rap.5	0%	20%	
potentiële verstoring door surfers		Tab.3+4. Rap.6	4%	1%	
waarvan % geen verstoring		Tab.3+4. Rap.7	71%	25%	
waarvan % sterke verstoring		Tab.3+4. Rap.8	29%	50%	
Oog voor 't Wad: interacties met sterk effect op natuur					
Blauwe Balg (tussen Ameland en Terschelling)		P.56+57 Rap.2	21%	16%	
Richel (bij Vlieland)		P.56+57 Rap.2	25%		
uitgelicht: Robbentochten (Blauwe Balg)		P.61 Rap.2	5%		
Legenda = gunstig = aandacht vragend = neutraal / onbekend = stijgend = gelijkblijvend = dalend					

	Toelichting
Monitoring vaarrecreatie	
Totale vaarintensiteit	
Scheepsbewegingen met AIS	Absolute omvang slecht vergelijkbaar (ruimere afbakening Wadden 2017 t.o.v. 2016/2015) Passagiersschepen: veerboten, chartervaart, robbentochten etc.
passagiersschepen	
zeiljachten	
motorjachten	
Sluispassages (totaal alle sluisen)	
Havenovernachtingen (Terschelling)	Terschelling gebruikt als indicator voor alle havens
Ruimtelijk patroon:	
aandeel vaartijd buiten vaargeul (o.b.v. AIS)	Minimie verschil. Zeiljachten iets minder, overige passagiersschepen iets meer.
snelvaren (% tijd snelvaren buiten snelvaargeul o.b.v. AIS)	
droogvallers (% totale vaartijd o.b.v. AIS)	
droogvallen in Art. 20 gebied (% totale vaartijd o.b.v. AIS)	Ontwikkeling is gunstig en % klein. Maar droogvallen in Art. 20 gebied is verboden.
activiteit in 42 Art. 20 gebieden (o.b.v. radar (excl. AIS))	Meer beweging op radar zichtbaar dan met AIS. 70% lage vaarintensiteit. 30% nader onderzoek.
Monitoring vaarrecreatie relevante natuur	
Wadvogels	Hoogste aantal sinds 1975.
schelpdiereters oostelijk	
wormeneters oostelijk	
anders eters oostelijk	
schelpdiereters westelijk	
wormeneters westelijk	
anders eters westelijk	
Wadvogelsoorten met verbeterdoelstelling	
Eidereend	Doelstelling is seizoensgemiddelde van 90.000-115.000.
Scholekster	Doelstelling is seizoensgemiddelde van 140.000-160.000.
Kanoet	Doelstelling is seizoensgemiddelde van 44.400.
Steenloper	Doelstelling is seizoensgemiddelde van 2.300-3.000.
Soorten die kwetsbaar zijn tijdens de rui	
Eidereenden	Op dit moment geen monitoring. Mogelijk vermijding drukke gebieden.
Ruiende bergeenden	Hoogste aantal sinds 2010.
Zeehonden in Nederlandse Waddenzee (aantal)	In 2017 bij vier van de vier indicatoren (zie hieronder) een positieve ontwikkeling.
Gewone zeehond	Lange termijn sterke stijging.
Gewone zeehonden pups	Lange termijn sterke stijging.
Grijze zeehonden	Vooraf in het Nederlandse wad aanwezig. Sterke stijging conform trend.
Grijze zeehonden pups	Vooraf in het Nederlandse wad aanwezig. Sterke stijging conform trend.
Monitoring directe interactie vaarrecreatie en natuur	
Vogelverstoring vaarrecreatie tijdens hoogwater	Systematische Waddenbrede 1-dags hoogwater meting in aug. 2016 en 2017 Percentage van alle verstoringbronnen 2017 (ook fietsers etc)
	Percentage van alle verstoringbronnen 2017 (ook fietsers etc)
	Percentage van alle verstoringbronnen 2017 (ook fietsers etc)
Oog voor 't Wad - monitoring specifieke plekken	10 tijdslots (ca. 26 uur); 53 interactie waarnemingen; 11 sterk effect
Blauwe Balg (tussen Ameland en Terschelling)	4 tijdslots; 20 interactie waarnemingen; 5 sterk effect
Richel (bij Vlieland)	5 tijdslots; 31 interactie waarnemingen; 5 sterk effect
uitgelicht: Robbentochten (Blauwe Balg)	41 Robbentochten dichtbij zeehonden; bij 2 zeehond water in.

7 Reflectie

7.1 Vogels en vaarrecreatie

Droogvallende schelpdierbanken van mossels en oesters en de directe omgeving zijn zeer rijk aan vogels tijdens laagwater. Een klein deel (ongeveer 3%) van de boten met AIS valt droog tijdens de laagwaterperiode, maar zeker motorboten vallen regelmatig droog dichtbij een schelpdierbank. Misschien een gevolg van het feit dat de jachthavens van zowel Terschelling als Schiermonnikoog dichtbij schelpdierbanken liggen. Op Schiermonnikoog worden excursie georganiseerd naar de rand van de mosselbank bij de jachthaven.

Als het onderzoek zich concentreert op specifieke vogelsoorten die op het wad naar voedsel zoeken, dan valt op dat voor zowel Scholekster (schelpdiereter) als Rosse Grutto (wormeneter) er zowel rijke als arme gebieden zijn waar nooit wordt drooggevallen. Verkennende berekeningen suggereren voor de Scholekster dat vaarrecreanten niet specifiek op voedselrijke of voedselarme plekken droogvallen dan je op grond van het aanbod voedselrijke plekken zou verwachten. Droogvallen is dus willekeurig en er is geen ruimtelijk verband met de voedselrijkdom. Dit is een ander beeld dan het vaarseizoen 2016, maar een mogelijke verklaring hiervoor is er (nog) niet.

Tijdens hoogwater verzamelen de wadvogels zich in enorme troepen aan de randen van het wad op zogenaamde hoogwatervluchtplaatsen (hvp's). Bij verreweg de meeste hoogwatervluchtplaatsen van de scholekster is het aantal AIS punten binnen 150 m afstand tot de hvp beperkt tot minder dan 60 per vaarseizoen, met uitzondering van de oostpunt van Vlieland en de westkant van Terschelling en langs de zuidkant van Schiermonnikoog.

Ruiende Bergeenden zijn zeer kwetsbaar voor verstoring door vaarrecreatie, vooral tijdens laagwater, omdat ze dan in de geulen verblijven. In het gebied waar de ruiende Bergeenden zich dan massaal concentreren (de route van Vaarwater van Zwarte Haan via Vingegat naar de Oostmeep) zijn logischerwijs weinig vaarbewegingen tijdens laagwater van boten met AIS, omdat een deel van deze route dan goeddeels droogvalt. Wellicht dat er soms enkele vaarbewegingen met kleinere boten zonder AIS plaatsvinden. Het is belangrijk om ook die vaarbewegingen in kaart te brengen middels radar. De vaarrecreanten kan worden gevraagd om in de ruiperiode alleen tijdens hoogwater in dit gebied te komen.

7.2 Zeehonden en vaarrecreatie

De ruimtelijke koppeling van de AIS data van de vaarrecreatie over het gehele zomerseizoen van 2017 en de bekende zeehondenligplaatsen uit het Waddenzee- beheerplan laat zien dat er relatief veel vaarrecreanten binnen de 1500 m verstoringszone (20%) van een zeehondenligplaats komen. Mogelijk komt dit doordat veel ligplaatsen direct langs de geul liggen. Bij een afstand van 600 m tot de ligplaats is het percentage vaarrecreanten binnen de zone al veel lager met 9%. Daarnaast is vaak niet elke en ook niet de gehele ligplaats in gebruik, wat nu wel zo in de analyses wordt gebruikt.

In de zomer van 2017 zijn aanvullende metingen gedaan in Oog voor het Wad aan verstoring van vogels en zeehonden in de Waddenzee, op de locaties Blauwe Balg (Ameland) en De Richel (Vlieland) (Ens et al., 2018). Hier uit komt naar voren dat ongeveer 20% van de geobserveerde vaarrecreatie die zich binnen een afstand van 2000 meter tot de zeehonden bevindt voor verstoring zorgt. Dit varieert van een licht effect (kop op) tot een ernstig effect (veel individuen gaan het water in). Over het verschil in verstoring tussen verschillende typen vaarrecreanten, zoals particuliere schepen, passagiers van bruine vloot en robbenschepen of wandelaars (vanuit een aangemeerd schip / bootje), kan met deze beperkte dataset nog weinig worden gezegd. Kleine motorbootjes met mensen die gaan wandelen op de plaat lijken wel meer verstorend te zijn dan de aanwezigheid van grotere boten als robbentochten.

7.3 Aanbevelingen en vervolgstappen

Hoewel het zonder populatiedynamisch onderzoek (zeer) lastig is om uitspraken te kunnen doen over de precieze effecten van verstoring op zeehonden en vogels op individueel en populatie niveau, zijn verstoring en interacties

tussen mens en natuur wel waar het uiteindelijk om draait. Uit ons onderzoek komen daarom een aantal aanbevelingen om dit nog beter in beeld te krijgen.

1. Uit de schelpdierbanken analyse blijkt, dat er regelmatig mensen droogvallen in de directe omgeving, bewust of onbewust. Meer bekendheid met de locaties van de banken zou vaarrecreanten helpen het droogvallen op of bij die banken te vermijden. Het is daarom aan te bevelen om de schelpdierbanken op zeekaarten weer te geven.
2. Ruiende Bergeenden zijn zeer kwetsbaar voor verstoring door vaarrecreatie, vooral tijdens laagwater, omdat ze dan in de geulen verblijven en niet kunnen vliegen. Ze concentreren zich vooral in de geulen Vaarwater van Zwarte Haan, Vingegat en Oostmeep. In de zeekaarten kan dit gebied worden aangegeven met de vraag aan vaarrecreanten om in de ruiperiode hier alleen tijdens hoogwater te komen.
3. Op veel locaties loopt de vaargeul vlak langs wadplaten waar zeehonden rusten. Passerende schepen hebben echter een veel minder verstorend effect op zeehonden dan schepen die richting de ligplaats varen of in de buurt droogvallen (o.a. Bouma et al., 2010). Met observaties in het veld (Oog voor het Wad en volgend jaar mogelijk ook met radar) kan hierin onderscheid in worden gemaakt. In de huidige analyses met de radardata is de verbinding met droogvallen nog niet gemaakt. Deze zou hier meer duidelijkheid in kunnen scheppen. Op het oog is het makkelijker om tracks te identificeren (schepen die over de platen heenvaren bij hoog water) dan droogvallers, aangezien veel hotspots van punten het gevolg zijn van golfslag. In een vervolgstap zou de combinatie van de eb en vloed data hier meer inzicht in kunnen bieden. Daarnaast is ook het gedrag van mensen op de schepen sterk bepalend: een bootje op een wadplaat ver uit de buurt van vogels en zeehonden, hoeft geen verstoring op te leveren, maar als de opvarende vervolgens over het wad gaat lopen vergezeld van loslopende honden is dat onzichtbaar voor radar en AIS. We zien momenteel geen mogelijkheden om dit over het gehele wad te analyseren, maar met case studies (Oog voor het Wad) worden dit nader bekeken. In 2018 zullen extra waarnemingen worden gedaan bij de Richel, Engelsch Hoek en Blauwe Balg in aanvulling op Oog voor het wad en het onderzoek dat al in 2017 is uitgevoerd (Ens et al., 2018).
4. Gebruik van ligplaatsen door zeehonden en wadplaten door foeragerende vogels kan door veel factoren beïnvloed worden en verschilt per functie van een locatie, per dag, seizoen etc. Hierdoor kan ruimtelijke koppeling lastig zijn en zijn er geen uitspraken te doen over verstoring als het niet 1 op 1 gekoppeld kan worden. Voor de monitoring in 2018 wordt daarom bekeken of (i.s.m. WMR) recente data van zeehondenligplaatsen op kaart gezet kan worden. Daarnaast ligt samenwerking met het onderzoeksproject CHIRP www.chirpscholekster.nl voor de hand waarin de effecten van allerlei verstoringen op tijd- en energiebudget van gezenderde Scholeksters worden gevolgd.
5. Observaties van verstoring ter plekke geven inzicht in welke activiteiten op welke plekken en in welke periode het meest verstorend zijn voor zeehonden en vogels en welke verstoringsafstanden relevant zijn. Het verzamelen en bij een brengen van deze verstoringsgegevens op belangrijke plekken waar veel confrontaties kunnen optreden in de Waddenzee is zeer nuttig. Momenteel zijn er geen mogelijkheden om dit over het gehele wad te observeren, maar wordt de waarneming met het monitoringssysteem Oog voor 't Wad op een paar plekken in de Waddenzee deze zomer geïntensifieerd. De aanbeveling is om deze waarnemingen ook door wadwachten te laten verzamelen en meer vrijwilligers te stimuleren om Oog voor het Wad actief te gebruiken.
6. Naast verstoring, is het vermijden van gebieden door vogels en zeehonden een belangrijk aandachtspunt. Mogelijk worden bepaalde gebieden gemeden omdat het risico van verstoring te hoog is. In dergelijke gebieden wordt dan geen verstoring meer waar genomen, maar het leefgebied van vogels en zeehonden is er wel door verkleind. Extra onderzoek naar vermijding wordt aanbevolen.

7. Het effect van diverse vormen van verstoring op zeehonden en vogels kan ook worden geanalyseerd uit historische bronnen. De “Telgroep Engelsmanplaat” en andere bewakers hebben vanaf 1973 broed- en trekvogels geteld en verstoringen door vliegtuigen en recreanten bijgehouden. Deze gegevens vormen een rijke bron van bijna een halve eeuw en kunnen bijdragen aan meer kennis over de effecten van recreatie op de natuur van de Waddenzee. Dit historische onderzoek zou een waardevolle langjarige aanvulling zijn op de huidige monitoring.

Na het tweede monitoringsjaar (2017) van de vaarrecreatie in de Waddenzee door MOCO geven de grote hoeveelheid verzamelde AIS- en radardata, belevingsgegevens, haven- en sluitstellingen, vogel en zeehondentellingen en verstoringswaarnemingen waardevolle inzichten die jaarlijks op gestructureerde wijze gemonitord kunnen worden. Op deze wijze komen Waddenzee-brede patronen naar voren die gevolgd kunnen worden door de tijd. Analyse van radar data zal de komende monitoringsjaren meer inzicht geven in de patronen van kleinere schepen in relatie tot zeehonden en vogels. Daarnaast is het streven om dit één op één te koppelen met recente zeehondentellingen van WMR en het gedrag en ruimtegebruik van de in het kader van het onderzoeksproject CHIRP gezenderde scholeksters. Door groot- en kleinschalige patronen in tijd en ruimte inzichtelijk te maken, kunnen vaarregels aangescherpt worden of juist versoepeld worden, rekening houdend met het beschermen van kwetsbare soorten en gebiedsdelen en gebruikers. Dit draagt bij aan een duurzaam samenspel van mens en natuur in de Waddenzee.

8 Referenties

Brasseur SMJM, Reijnders PJH. 1994. Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113, 70 pp, IBN, Wageningen, the Netherlands (ISSN: 0928-6888)

Cremer JSM, Brasseur SMJM, Meesters HWG. 2012. MZI's en zeehonden in de Waddenzee: een eerste aanzet tot een analyse. IMARES, (Rapport / IMARES Wageningen UR C133/12) - 30 p.

Dekker DHJ. 2016. De verstoringsafstanden van rustende zeehonden op de Roggenplaat. Rapport. Rijkswaterstaat Zee en Delta & HZ University of Applied Sciences.

Ens BJ, Van Winden EAJ, Kleefstra R, Vroom M, Van der Zee E. 2018. Monitoring van verstoring en potentiële verstoringsbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee – seizoen 2016 & 2017. MOCO rapport / Sovon-rapport 2018/26 / A&W rapport 2476 / Karekiet rapport. 71 p.

Ens, BJ, Waser, AM, Deuzeman, S, wa Kangeri, AK, van Winden, E, Postma, J, de Boer, P, van der Meer, J. 2016. Onderzoek naar de relatie tussen de samenstelling van schelpdierbanken en de benutting door vogels in de Waddenzee - advies ten behoeve van ontwikkeling beleidskader voor het handmatig rapen van Japanse oesters. Sovon-rapport 2016/17:1-50.

Heslinga J, Sijsma FJ en Daams M (2017). Gedrag vaarrecreanten op de Waddenzee. MOCO/ETFI rapportage:

IHO (International Hydrographic Association) 2016. Ship Type Identification Recommendations. Downloaded from https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/CSBWG/CSBWG2/CSBWG2-5.2.2-Ship_Type_Identification_Recommendations.pdf (last accessed May 2017)

Kleefstra R, Smit C, Kraan C, Aarts G, van Dijk J, de Jong M. 2011. Het toegenomen belang van de Nederlandse Waddenzee voor ruiende Bergeenden. Limosa. 84:145-154.

Krijgsveld KL, Smits RR, Van der Winden J. 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg bv rapport nr. 08-173.

Meijles, EW, De Bakker, M, Groote, PD, Barske, R (2014). Analysing hiker movement patterns using GPS data: Implications for park management. Computers, Environment and Urban Systems. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2013.07.005

Meijles EW, Van der Veen E, Rijnks, R, Vroom M, Sijsma M. 2018. Monitoring vaarrecreatie op de Waddenzee. MOCO rapportage.

Platteeuw M, Henkens RJHG. 1997. Possible impacts of disturbance of water birds: individuals, populations and carrying capacity. Wildfowl 48: 225-236.

Rappoldt, C, Roosenschoon, OR, van Kraalingen, DWG. 16-9-2014. Intertides: maps of the intertidal by interpolation of tidal gauge data. EcoCurves Rapport 19:1-36.

Rijkswaterstaat, 2013. Kenmerkende waarden getijdegebied 2011. Gedownload van https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Kenmerkende%20waarden%20getijdegebied%202011_tcm21-97249.pdf (last accessed april 2017)

Smit CJ, Visser GJM. 1993. Effects of disturbance on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. WSG Bull. 68:6-19.

Sovon. 2016. Handleiding voor het gebruik van Avimap bij Watervogeltellingen. 1-29.

Spaans, B, Bruinzeel, L, Smit, CJ. 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. IBN-rapport 202:1-134.

Stillman RA, Goss-Custard JD. 2002. Seasonal changes in the response of oystercatchers *Haematopus ostralegus* to human disturbance. J Avian Biol. 33:358-365.

Terhune J. (1985). Scanning Behavior of Harbor Seals on Haul-Out Sites. Journal of Mammalogy 66 (392). DOI: 10.2307/1381258.

Van den Ende, D, Brummelhuis, E, van Zweeden, C, van Asch, M, Troost, K. 2016. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2015: bestand en arealen. IMARES rapport C168/15:1-45.

Van der Tuuk B, Bruijnzeel L, Meijles EW, Sijsma F, Vroom M. 2015. Monitoring vaarrecreatie Waddenzee. MOCO. 60 p.

Van der Zee EM, van der Heide T, Donadi S, Eklof JS, Eriksson BK, Olff H, van der Veer HW, Piersma T. 2012. Spatially Extended Habitat Modification by Intertidal Reef-Building Bivalves has Implications for Consumer-Resource Interactions. *Ecosystems*. 15:664-673.

WALTER, 2016. Wadden Sea Long Term Ecosystem Research. <http://www.walterwaddenmonitor.org/en/> (last accessed may 2017)

Waser AM, Deuzeman S, van Kangeri AK, van Winden E, Postma J, de Boer P, van der Meer J, Ens BJ. 2016. Impact on bird fauna of a non-native oyster expanding into blue mussel beds in the Dutch Wadden Sea. *Biol Conserv*. 202:39-49.

Zwarts, L, Dubbeldam, W, Essink, K, van de Heuvel, H, van de Laar, E, Menke, U, Hazelhoff, L, Smit, CJ. 2004. Bodemgesteldheid en mechanische kokkelvisserij in de Waddenzee. RIZA rapport 2004.028:1-129.



PROGRAMMA **NAAR EEN
RIJKE WADDENZEE**

Zuidersingel 3, 8911 AV Leeuwarden

info@rijkewaddenzee.nl
www.rijkewaddenzee.nl

 **RijkeWaddenzee**